Dr. AUGUST BIER,

HYPERÄMIE ALS HEILMITTEL.



Prof. Dr. August Bier

HYPERÄMIE ALS HEILMITTEL

HYPERÄMIE
ALS
HEILMITTEL

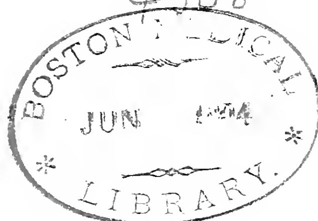
Von

Professor Dr. August Bier
in Greifswald.

Mit 10 Abbildungen



Leipzig
Verlag von F. C. W. Vogel
1903.


4338
BOSTON MEDICAL
JUN 1904
LIBRARY.

Seinem hochverehrten Lehrer

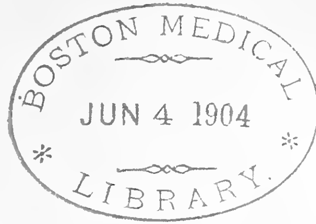
Excellenz Friedrich von Esmarch

zum 80. Geburtstage

in Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.



Einleitung.

Die Zeit liegt nicht so sehr fern, wo nicht nur die Theologen und ein grosser Teil der Philosophen und Naturforscher, sondern auch viele Ärzte teleologisch dachten: bei allen Vorgängen, die sie beim Menschen in gesunden und kranken Tagen beobachteten, fragten sie sich, warum treten dieselben ein und zu welchem Zwecke dienen sie dem Organismus? Diese teleologische Auffassung sogar der Krankheitserscheinungen hat auch zu allen Zeiten tief im Volksbewusstsein gesteckt. Die uralte Vorstellung, dass die Krankheit ein Kampf des Körpers mit einem eingedrungenen Feinde ist, der, jenachdem der eine oder der andere siegt, mit Genesung oder Tod endet, die auch heute noch unter den Laien weitverbreitete Ansicht, dass Fieber, Entzündung, Eiterung, Schwitzen, Auswurf und Durchfall dazu dienen, „schädliche und unreine Stoffe“ aus dem Körper zu entfernen, beweisen dies.

Ich werde gleich zu entwickeln versuchen, dass ein teleologischer Standpunkt nicht nur gesund und berechtigt, sondern notwendig in der Betrachtung der Dinge in der lebendigen Natur ist. Aber jene Teleologen schossen weit über das Ziel hinaus. Einmal begingen sie den Fehler, dass sie die sogenannte anthropocentrische Teleologie verfochten. Der Mensch stellte sich in den Mittelpunkt der Welt; nur für sein persönliches Wohl war alles geschaffen; nur für ihn schien die Sonne und fiel der Regen, nur um ihn zu ernähren, waren Tiere und Pflanzen geschaffen, und nur um ihn zu ergötzen, die Natur so schön und so herrlich gebildet. Mit Recht verfiel diese Art der Teleologie, die soweit ging, das Reifen der Kirschen im Sommer dadurch zu erklären: „damit der Mensch in der heissen Jahreszeit seine Erfrischung habe“, der Lächerlichkeit. Schon die ältere Philosophie hat sie heftig bekämpft. Vor allem aber war es die Darwinsche Lehre, welche ihr den Todesstoss gab. Denn diese hob den Menschen nicht aus der übrigen Natur heraus und setzte ihn über dieselbe, sondern liess ihn mitten darin, liess ihn selbst nur eine der unzähligen Naturerscheinungen

sein, von dem man nicht einmal wisse, ob er nicht im Laufe gewaltiger Zeiträume durch etwas Besseres und Vollkommneres ersetzt werde.

Den zweiten Fehler begingen diese älteren Teleologen damit, dass sie die Zweckmässigkeit in der Natur nicht als eine einfache Erfahrungsthatsache, sondern geradezu als Erklärung für alle möglichen Erscheinungen hinstellten. Man gab sich gar keine Mühe, den tieferen Ursachen der Dinge nachzuforschen, sondern man sagte einfach: das ist so und nicht anders, das wird so und nicht anders, weil es so zweckmässig ist. Natürlich ist dies Verfahren höchst fehlerhaft und geeignet, jeden wissenschaftlichen Fortschritt zu verhindern. Es ist deshalb auch nicht zu verwundern, dass mit der Übertragung exakter naturwissenschaftlicher Forschung auf das Gebiet der Medizin diese Lehren sehr in Verruf kamen. Und nun ging es, wie es immer zu gehen pflegt, wenn der Rückschlag auf zusammenbrechende grundsätzliche Anschauungen erfolgt: mit den Schwächen der Lehre liess man auch ihren guten Kern fallen, und noch heutigen Tages ist der auf praktischen Gebieten arbeitende Arzt, welcher sich zu teleologischen Anschauungen in dem gleich zu entwickelnden Sinne bekennt, in Gefahr, gerade von solchen Fachgenossen, welche sich für exakte und wissenschaftliche Forscher halten, mindestens stark rückständig genannt zu werden.

Würden sich diese Leute allerdings einmal auf dem Gebiete der Biologie genauer umsehen, in der die praktische Medizin, wenn anders sie den Anspruch erhebt, ihrerseits eine Wissenschaft zu sein, wurzeln muss, so würden sie finden, dass sie die in der That Rückständigen sind. Zwar lässt diese vollständig die grosse Grundfrage, welche, solange es denkende Menschen giebt, die Geister bewegt und bewegen wird, ob die Welt und ob der Mensch einen Zweck habe, aus dem Spiel und überlässt diese Frage, die wohl nie gelöst werden wird, den Philosophen und Theologen. Zwar war es gerade die heute die Biologie beherrschende Darwinsche Lehre, welche am wirksamsten die naive anthropocentrische Teleologie beseitigte, und gerade eine grosse Anzahl von Darwinisten [1]) haben anfangs

1) Sachs (Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig 1882. S. 14) sagt diesen folgende auch für unsere medizinischen Antiteleologen sehr beherzigenswerte Worte: „Noch über einen Punkt möchte ich mich vorläufig aussprechen: er betrifft den Gebrauch des Wortes Zweckmässigkeit, eines Wortes, welches manche Fanatiker der Descendenztheorie womöglich ganz aus der Sprache verbannen möchten. Allein, dass man früher die Zweckmässigkeit in der Einrichtung der Organismen auf andere Ursachen zurückführte, als jetzt, ist kein Grund, unsere Sprache eines prägnanten Ausdruckes zu berauben. Im Grunde versteht man unter dem Ausdruck, es sei diese oder jene Einrichtung an einem

jede teleologische Auffassung abgelehnt, aber sie haben sich sehr schnell bekehrt und das Unlogische dieser Ablehnung eingesehen, weil es eigentlich im Wesen ihrer Lehre liegt, dass ihre Anhänger, was den einzelnen Organismus und die einzelne Art anlangt, überzeugte Teleologen sein müssen, selbst diejenigen unter ihnen, die sonst Zwecke in der Natur leugnen, und alle Naturerscheinungen, den Menschen mit eingeschlossen, Folge ganz bestimmter Naturkräfte sein lassen. Denn nur ein nach allen Richtungen hin zweckmässiger, den äusseren Bedingungen angepasster Organismus kann im Kampfe ums Dasein bestehen, während alles Unzweckmässige die Natur selbst beseitigt.

Eine ganze Reihe der strengsten Anhänger Darwins haben sich in diesem Sinne geäussert und sich als überzeugte Teleologen bekannt. Einige haben sogar über das Ziel schiessend behauptet[1]), dass erst Darwins Lehre diese Beschränkung der Zweckmässigkeit auf die lebendigen Naturerscheinungen ans Licht gezogen und verständlich gemacht habe. Und doch haben lange vorher Naturforscher und Philosophen völlig anderer Richtung ganz ähnlich gedacht. So betont Kant in seiner Kritik der teleologischen Urteilskraft unter scharfer Bekämpfung der anthropocentrischen und der „äusseren" Teleologie die „innere" Zweckmässigkeit der Organismen und sagt, dass es „mit den empirischen Gesetzen der Naturzwecke von organisierten Wesen nicht allein erlaubt, sondern auch unvermeidlich ist, die teleologische Beurteilungsart zum Prinzip der Naturlehre in Anschauung

---

Organismus zweckmässig, weiter nichts, als dass dieselbe mit zur Existenzfähigkeit desselben beiträgt. Nun leuchtet aber ohne weiteres ein, dass notwendig alle Eigenschaften eines Organismus so geartet sein müssen, dass sie die Existenz desselben wenigstens unter den ihm natürlichen Lebensbedingungen nicht in Frage stellen. Zweckmässig heisst also im allgemeinen soviel als existenzfähig, und es wäre eine Thorheit, auch nur ein Wort darüber zu verlieren, ob man das Wort in diesem Sinne anwenden dürfe oder nicht. Zugleich ist damit aber auch gesagt, dass durchaus kein wissenschaftliches Verdienst darin liegt, von irgend einer organischen Einrichtung zu behaupten, sie sei überhaupt zweckmässig oder trage zur Existensfähigkeit das ihrige bei; denn das versteht sich von selbst. Dagegen ist es unter Umständen sehr wichtig und verdienstlich, nachzuweisen, inwiefern und unter welchen Modalitäten irgend eine Einrichtung am Organismus zweckmässig ist: in welcher Weise dieselbe in Verbindung mit andern Einrichtungen zur Existenzfähigkeit eines bestimmten Organismus beiträgt; und im Grunde hat es die gesamte Physiologie wesentlich mit solchen Nachweisen zu thun."

In der zweiten Auflage fehlen diese Worte wohl deshalb, weil sie inzwischen für jeden Botaniker selbstverständlich und deshalb überflüssig geworden waren.

1) Vergleiche Sprengel, Zweckmässigkeit und Anpassung. Akad. Rede. Giessen 1898, und Ziegler, Über den derzeitigen Stand der Darwinschen Lehre. Jena 1902.

einer eigenen Klasse ihrer Gegenstände zu gebrauchen." Seine Teleologie ist, wie die Darwinsche, frei von jedem Übersinnlichen, denn „die mechanische Erklärungsart wird nicht durch die teleologische, als ob sie einander widersprächen, ausgeschlossen."

Auch unter den Medizinern erkennen die reinen Naturforscher, Anatomen und Physiologen, die „innere Zweckmässigkeit" Kants und der Darwinisten beim Menschen bewusst oder unbewusst unbeschränkt an. Jeder Anatom fragt sich, wenn er irgend einen neuen Bestandteil, jeder Physiologe, wenn er eine neue Thätigkeit im Körper entdeckt: warum ist es da und zu welchem Zwecke dient es dem Organismus? Und mit Recht würde man denjenigen, welcher anders dächte, für einen wunderlichen Kauz halten. Die wenigen entwicklungsgeschichtlichen Überbleibsel des normalen Menschen, welche sich nicht in diesen Rahmen der Zweckmässigkeit fügen, besagen nichts gegen die allgemeine Giltigkeit der Regel.

Scheinbar ganz anders und viel verwickelter liegen die Dinge in der praktischen Medizin, welche sich mit dem kranken Körper und seiner Heilung beschäftigt. Eigentlich hätte allerdings schon die eine Thatsache, dass der Körper zwar sehr häufig erkrankt, dass er aber die übergrosse Mehrzahl der Krankheiten ohne Arzt und ohne künstliche Mittel ganz allein und aus eigener Kraft mehr oder weniger vollkommen auszuheilen vermag, immer den Arzt vom Vorhandensein zweckmässiger natürlicher Heilungsvorgänge überzeugen müssen, denn offenbar kann dieses Vermögen, da es eben zur Heilung der Krankheit führt und dem Menschen zum Wohle dient, nur den Charakter der inneren Zweckmässigkeit tragen.

Dass bei vielen schädlichen Einflüssen der Körper sofort die zweckmässigsten Mittel ergreift, um sie zu beseitigen, ist für jeden Menschen klar. Niemand wird daran zweifeln, dass der heftige Hustenanfall der einen in den Kehlkopf eingedrungenen Fremdkörper herauswirft, das stürmische Erbrechen, welches aus Versehen verschluckte ätzende Säuren und Laugen entleert, der heftige Thränenstrom und der lebhafte Lidschlag, durch den in das Auge gelangte reizende Dinge entfernt werden, höchst zweckmässige Einrichtungen darstellen. Und doch sind solche Rettungsmittel, wie sie ein heftiger Hustenanfall und fürchterliches Erbrechen darstellen, für den geschädigten Menschen so unangenehm und sehen so bedrohlich aus, dass der naive Beobachter zweifellos, bliebe ihm der eingedrungene Schädling verborgen, sie für das Übel selbst ansehen würde, während sie doch in Wirklichkeit die Abwehr des Übels bedeuten.

Während die grosse und leicht sinnlich wahrzunehmende Grobheit der Schädigung bei jenen Fällen vor diesem verhängnisvollen Fehlschluss schützt, so ist das nicht der Fall gewesen, wenn der Schädling so klein und verborgen war, dass er gar nicht oder nur durch das Mikroskop wahrgenommen werden konnte, wie das vor allen Dingen bei den Infektionskrankheiten der Fall ist. Noch heute sieht die Mehrzahl der praktischen Ärzte das Fieber und die Entzündung, wie sie nach gewissen Infektionen mit derselben Gesetzmässigkeit auftreten, wie der Hustenanfall dem Eindringen des Fremdkörpers in den Kehlkopf folgt, als etwas Schädliches und etwas zu Bekämpfendes an, und die Zeit liegt noch nicht fern, wo sie bis auf einzelne Ausnahmen alle so dachten. Es ist in der That eine sonderbare Erscheinung, dass gerade unsere Zeit, die soviel Scharfsinn und Mühe darauf verwandt hat, die Krankheit aufzulösen in die eigentliche Schädigung und in Lebensvorgänge, mit denen der Körper auf die Schädigung antwortet, so spät anfängt, die logische Folgerung aus dem Erkannten zu ziehen. Die moderne Forschung hat mit grossem Erfolge die Pathologie unter die biologischen Wissenschaften eingereiht, sie hat gelehrt, dass ein bedeutender Teil der sogenannten Krankheitssymptome Lebenserscheinungen sind, die in jedem einzelnen Falle mit der Regelmässigkeit eines Naturgesetzes sich einstellen, mit andern Worten, dass Kranksein ein den veränderten Umständen angepasstes Leben ist. Lag da nicht die Frage nahe, sollte der Körper, in dessen Lebenserscheinungen wir bei gesunden Zeiten die erstaunlichste Zweckmässigkeit zu beobachten gewohnt sind, in der Krankheit unzweckmässig arbeiten? Wir müssen gestehen, dass wir hier trotz aller neugewonnenen Kenntnisse Rückschritte gemacht haben, denn ein natürlicher Instinkt führte hier die älteren Ärzte, ohne dass sie im Besitze der grossen naturwissenschaftlichen Erfahrungen und Hilfsmittel waren, die wir jetzt unser eigen nennen, auf den Weg, den wir heute wieder als im allgemeinen richtig anerkennen müssen. Wer kennte nicht den viel angeführten Satz des Hippokrates: „Das Fieber reinigt durch Feuer den Körper?“ Und was für Mühe hat es gekostet, dieser Anschauung in einer unseren heutigen Begriffen angepassten Form wieder Anhänger zu erwerben! Wer sich davon überzeugen will, der lese die gewaltig angeschwollene Litteratur über das Fieber, mit welcher uns das letzte halbe Jahrhundert beschenkt hat.

Ein ganz ähnliches Schicksal wie das Fieber hat die Entzündung gehabt. Nachdem schon ältere Ärzte die Entzündung als einen

nützlichen Vorgang aufgefasst, war ein sehr eifriger Verfechter dieser Ansicht in J. Hunter[1]), einem überhaupt sehr überzeugten Teleologen, entstanden. Ausser an andern Stellen betont er dies besonders in einem Kapitel, welches „von dem Nutzen und dem Zweck der adhäsiven Entzündung" handelt: „es liegen hier weise Absichten zu grunde und man sieht, wie die Natur auch hier den Körper mit zweckmässigen Mitteln zu seiner Selbstverteidigung versehen hat."

Nach Neumann[2]) hat S. W. Sachs im Anfang des 19. Jahrhunderts die damalige Ansicht von der Entzündung mit den Worten zusammengefasst, dass sie „eine Reaktion des Organismus zur Wiederherstellung und Behauptung seiner Integrität mit vermehrter Kraftanstrengung aller Systeme" darstelle.

Dass die Lehre von der Zweckmässigkeit der Entzündung gerade in den letzten Jahrzehnten vollständig verlassen worden ist, bedarf wohl keiner näheren Ausführung, denn fast alle Praktiker, die jetzt in ihrem Fache das Wort führen, sind noch als „Antiphlogisten", die den schädlichen Entzündungsvorgang bekämpfen sollen, erzogen worden, und die übergrosse Mehrzahl lebt noch in diesen Begriffen.

In neuerer Zeit aber macht sich hier ein sehr grosser Umschwung in den Anschauungen bemerkbar. Von vielen Seiten wird wieder die Nützlichkeit des Entzündungsvorganges betont. Ein besonderes Verdienst, diese Lehre wieder zur Anerkennung gebracht und mit wissenschaftlichen Gründen gestützt zu haben, gebührt Leber[3]), Neumann[4]), Marchand[5]), Buchner[6]) und Metschnikoff[7]) und man dürfte wohl kein falscher Prophet sein, wenn man voraussagt, dass sie, wenigstens in der theoretischen Medizin, bald die Herrschaft erlangen wird, obwohl jetzt noch die Mehrzahl der Pathologen sich nach

1) J. Hunter, Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schusswunden. Deutsch von Hebenstreit. Leipzig 1797. II. Band. 1. Abteilung, Kap. 14.

2) Neumann, Über den Entzündungsbegrif. Zieglers Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. 5. Band. S. 348.

3) Leber, Die Entstehung der Entzündung. Leipzig 1891.

4) Neumann l. c.

5) Marchand, Über den Wechsel der Anschauungen in der Pathologie. Antrittsrede in Giessen. Stuttgart 1882. — Über die natürlichen Schutzmittel des Organismus. Leipzig 1900.

6) Buchner, Eine neue Theorie über Erzielung von Immunität. Fortschritte der Medizin. 1883. Nr. 6. — Natürliche Schutzeinrichtungen des Organismus. Münchner med. Wochenschrift 1899. Nr. 39 u. 40.

7) Metschnikoff, Leçons sur la pathologie comparée de l'inflammation. Paris 1892.

Marchand „von der Auffassung der Entzündung als einer an sich deletären Erscheinung noch nicht freigemacht hat."

Viel rascher und allgemeiner als die oben abgehandelten Lebenserscheinungen des kranken Körpers, Fieber und Entzündung, hat sich eine dritte, die angeborene und die erworbene Immunität gegen Infektionskrankheiten, als eine hervorragend nützliche Schutzeinrichtung des Körpers die fast uneingeschränkte Anerkennung erworben. Es würde thöricht sein, in einer knappen Einleitung sich über diese Dinge näher zu verbreiten, die ebenso wie ihrem Entdecker jedem Arzt bekannt sind und jetzt weit über die Kreise der Ärzte hinaus allgemeines Interesse erregen. Mögen auch die Theorien über Antikörper, Alexine u. s. w. noch anfechtbar und unbefriedigend sein, mag man mit Recht sagen können, dass wir von einem wirklichen Verständnis dieser natürlichen Heilungsvorgänge noch himmelweit entfernt sind, die Thatsachen stehen fest. Und was jedem einleuchtet, das ist die wirklich erstaunliche Zweckmässigkeit derselben: dieselben Infektionserreger, welche den Körper vergiften und zersetzen, machen andererseits die Kampfmittel des Körpers mobil, durch welche ihre Gifte unschädlich gemacht und sie selbst getötet werden.

So sehen wir auch bei all den Reaktionsvorgängen, welche der Körper bei Infektionskrankheiten zeigt, das Wort Pflügers[1]) zur Wahrheit werden: „Die Schädigung ist die Ursache der Entfernung der Schädigung", welches dieser geistvolle Mann in anderer Fassung seines „teleologischen Kausalgesetzes": „Die Ursache jeden Bedürfnisses eines lebendigen Wesens ist zugleich die Ursache der Befriedigung des Bedürfnisses", ausgesprochen hat.

Verwandte Anschauungen sehen wir in Ehrlich's viel anerkannter und viel befeindeter „Seitenkettentheorie" über die Entstehung der Antikörper wiederkehren. Mag man auch über diese Theorie denken wie man will, so wird man doch ihren Grundgedanken, dass Giftwirkung und Schutzwirkung grundsätzlich dasselbe sind, als geistreich und fruchtbar anerkennen müssen.

So sind es gerade die Infektionskrankheiten gewesen, die uns wieder das Bewusstsein erweckt haben, dass der Körper selbst die zweckmässigsten Heilmittel besitzt, und dies wird auch am häufigsten zugegeben. Aber das nur für eine Gruppe von Erkrankungen zuzugestehen, ist eine grosse Einseitigkeit, denn ein offenbar allgemeiner Grundsatz in der Natur gilt nicht nur für eine Art von Übeln. Die

---

1) Pflüger, Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur. Bonn 1877.

Infektionskrankheiten stehen jetzt überhaupt so im Vordergrunde des Interesses, dass jemand, der die neuere Litteratur über allgemeine Pathologie verfolgt, auf den Gedanken kommen könnte, dass die übrigen Krankheiten und Gebrechen gegen diese ganz zurücktreten, während sie doch in Wahrheit nur einen — allerdings sehr grossen — Teil der Krankheiten darstellen.

Und so sehen wir denn auch bei den anderen Krankheiten, wie der Körper erlittene Schädigungen auf das vollkommenste ausmerzt, ersetzt oder wenigstens ausbessert. Ich brauche nur daran zu erinnern, was wir Chirurgen hier von der Natur verlangen. Denn selbstverständlich ist die Chirurgie nach vielen Richtungen hin eine verstümmelnde Kunst. Wir zerstören den schönen und kunstreichen Bau eines Gelenkes und erwarten, dass sich aus den zurückbleibenden Knochenstümpfen und der Weichteilhöhle ein, wenn auch unvollkommenes, neues und leistungsfähiges Gelenk bildet, wir unterbinden die Hauptader eines Gliedes in der Voraussicht, dass das findige Blut sich solange die verschlungensten Nebenwege in das notleidende Gebiet sucht, bis in überraschend kurzer Zeit ein unbedeutender Nebenast zur neuen Hauptader heranwächst.

Diese Beispiele liessen sich ins Ungemessene häufen, und ich glaube kaum, dass es irgend ein Gebiet giebt, auf dem man den in die Darwinsche Lehre übernommenen Lamarckischen Grundsatz der Anpassung besser studieren könnte, als gerade die Chirurgie. Denn bei den meisten unserer Operationen müssen wir diese Anpassung erwarten, und zwar eine Anpassung im zweckmässigen Sinne, sonst stände es sehr schlecht um unsere Kunst.

Natürlich hat, wie alles, auch die zweckmässige Art, auf die der Körper seine Gebrechen heilt, ihre Grenzen. Einerseits sind diese gegeben in der hohen und verwickelten Organisation des menschlichen Körpers. Kein Mensch wird erwarten, dass uns abgeschnittene Beine wieder wachsen, wie den tiefstehenden Molchen und Salamandern, und daraus der Natur den Vorwurf der Unzweckmässigkeit und des Rückschrittes bei der Entwicklung höher organisirter Wesen machen.

Andrerseits aber wissen wir, dass die Einzelwesen einer Art variieren nach der guten wie der schlechten Seite hin, und ein grosser Teil der Menschen, welche krank werden und, sich selbst überlassen, der Krankheit erliegen, gehören zu der letzteren Art von Variationen. Denn gerade die Krankheit ist häufig nur möglich durch ein Versagen oder eine mangelhafte Entwicklung der natürlichen Schutz-

einrichtungen, und der Tod an der Krankheit beweist, dass die Abwehrmittel, über welche der Körper verfügen sollte, nicht genügen oder gar nicht vorhanden sind. Gerade hier hat dann die Thätigkeit des kundigen Arztes einzusetzen, denn er hat es häufig in der Hand, die mangelhaften natürlichen Schutzeinrichtungen zu verstärken und zu verbessern, und von altersher hat man den als den wahren Arzt gepriesen, der der Natur ihre Geheimnisse in der Heilung der Krankheit ablauscht, sie unterstützt, wo sie durch eigene Kraft nicht zum Ziele gelangt, sie ersetzt, wo sie gänzlich versagt, und sie einschränkt, wo ihre Massregeln zu überwuchern drohen.

So liegen die Dinge theoretisch. Aber Theorie und Praxis decken sich nicht immer, und nirgends ist das leichter zu beweisen, als auf unserm Gebiete. Gewiss ist der Husten, in dem Sinne, wie ich das oben dargelegt habe, eine nützliche Abwehrvorrichtung. Und doch kann er so über das Ziel schiessen und am unrichtigen Orte auftreten, dass er in Wirklichkeit das eigentliche Übel darstellt, das den Menschen aufs tiefste schädigt. Ebenso kamen wir, wie oben auseinandergesetzt ist, zu der Überzeugung, dass die Entzündung an sich ein nützlicher Vorgang ist, und dennoch sind wir häufig gezwungen, sämtliche oder einzelne der Erscheinungen, welche wir mit dem Sammelnamen der Entzündung belegen, zu bekämpfen, und die tausendfältige Erfahrung beweist, dass dies häufig vom grössten Nutzen ist.

Genau so verhält es sich beim Fieber.

Es ist demnach nichts thörichter, als unter allen Umständen bei der Behandlung der Krankheiten Naturvorgänge sklavisch und kritiklos nachahmen zu wollen, umsomehr wir nie aus dem Auge verlieren dürfen, dass häufig die Natur des bestorganisirten Wesens unvollkommen ist und die Kunst oft viel mehr leistet, als die Natur. Einen trefflichen Beweis hierfür liefert die Wundheilung. Der Arzt heilt durch die Naht eine ellenlange, tiefe Wunde in 8—10 Tagen ohne wesentliche Gefahr für den Verletzten und stellt die Leistungsfähigkeit der getrennten Gewebe häufig in der vollkommensten Weise wieder her. Das kann die Natur nie, sie braucht dazu mindestens Monate, führt häufig zu sehr mangelhafter Wiederherstellung der verletzten Gewebe, und während der ganzen Zeit der Heilung ist der Verletzte grossen Gefahren und Unbequemlichkeiten ausgesetzt. Die Natur kennt also bei grösseren Wunden das Ideal der Wundheilung nicht, schon aus dem einfachen Grunde, weil die durchtrennten elastischen Gewebe sich auseinanderziehen und die Hauptbedingung für die gute Wundheilung der prima intentio, das Aneinanderliegen der Wundränder, fehlt.

Gewiss hatten unsere Altvordern recht, wenn sie die Eiterung der Wunden für etwas Nützliches hielten, und deshalb von Pus bonum et laudabile sprachen. Die Kunst hatte sie eben noch nicht gelehrt, von ihren Wunden die Infektion fernzuhalten; für ihre verunreinigten Wunden war die Eiterung die natürliche und nützliche Reaktion, für unsere jetzigen ist sie eine üble Beigabe.

Beschränkte Köpfe könnten also sicherlich in der Nachahmung von Naturvorgängen bei der Behandlung der Krankheiten das grösste Unheil anrichten, aber wo thäten sie das nicht auch auf anderm Gebiete? Wer gegen alle Krankheiten nichts als ein Arzneimittelchen zur Hand hat, wer als Chirurg nur das Messer als Heilmittel kennt, ist ebenso gefährlich, und ich will es dahingestellt sein lassen, wer der grössere Pfuscher ist, der Natursimpel, der Arzneiverschreiber oder der Messerheld.

Indessen beweist das alles nichts gegen den grossen durchgehenden Grundsatz der Zweckmässigkeit der natürlichen Heilungsvorgänge und gegen unsere Verpflichtung, dieselben im grossen und ganzen wenigstens da nachzuahmen, wo sie mit der Sicherheit und Regelmässigkeit eines Naturgesetzes immer und immer wieder bei Schädigung des Körpers in die Erscheinung treten. Ich glaube in diesem Sinne ist es nicht nur berechtigt, sondern notwendig für den Arzt sich als Teleologen zu bekennen. Wir vertreten dabei keinen übersinnlichen Standpunkt, sondern rechnen mit einer einfachen Erfahrungsthatsache. Die Erfahrung hat uns gelehrt, dass die Lebenserscheinungen im ganzen höchst zweckmässiger Art sind. Wir wissen, dass viele der sogenannten Krankheitssymptome Lebenserscheinungen des Körpers sind, wir wissen ferner, dass einzelne der Symptome, welche wir zu der Schädlichkeit selbst gezählt haben, in Wirklichkeit Abwehrmittel gegen diese Schädlichkeit sind. Da ist es nur logisch, wenn wir alle sogenannten Reaktionen des Körpers — ich will beileibe nicht sagen ohne weiteres zu den nützlichen Einrichtungen zählen, — aber sie wenigstens auch einmal unter diesem Gesichtspunkte betrachten, und da, wo wir sie als nützliche Abwehrmittel erkannt haben, praktischen Gebrauch davon machen.

Und warum sollte dieser teleologische Standpunkt unwissenschaftlich sein? Etwa deshalb, weil wir ihn nicht genau erklären könnten? Aber wo kommen wir denn hin, wenn wir in unserem Fache für Erfahrungsthatsachen Erklärungen verlangen! Fussen doch die exaktesten unter unseren Biologen auf genau gleichen Erfahrungsthatsachen: wir alle gebrauchen die so ausserordentlich populär gewordenen, jedem

gebildeten Laien bekannten Begriffe des Darwinismus, Variation, Vererbung, Anpassung. Niemand bezweifelt, dass diese Dinge in der Natur wirksam sind, aber keiner hat sie erklärt, es sind reine Erfahrungsthatsachen.

Manchem mag diese Einleitung zu den folgenden Erörterungen etwas weit hergeholt erscheinen. Aber ich halte sie für sehr nützlich. Denn ich werde im weiteren Verlaufe der Arbeit häufig auf die hier entwickelten Gedanken zurückkommen, und ältere Erfahrungen haben mich belehrt, dass man in der Äusserung teleologischer Ansichten sehr vorsichtig sein muss, wenn man nicht Anstoss erregen will. Bin ich doch wegen solcher Anschauungen, die ich in früheren Jahren in einer Arbeit über den Collateralkreislauf geäussert habe, in einem Teil der Litteratur als Mystiker und Vitalist behandelt! Viele Ärzte werden eben nervös, wenn man überhaupt von Lebenserscheinungen und ihrer Zweckmässigkeit spricht, selbst wenn man vorher erklärt, dass man unter solchen Lebenserscheinungen bisher noch gänzlich unverstandene physikalische und chemische Vorgänge versteht, während ihnen die plumpste und unwahrscheinlichste grobmechanische Erklärung gut genug ist. Es ist eben so ungemein leicht, sich beispielsweise den Blutkreislauf wie eine Wasserleitung vorzustellen, und man gewinnt so ungeheuer bequem ein fadenscheiniges wissenschaftliches Mäntelchen für alle möglichen Dinge, es ist aber leider falsch. Und so scheuen sich sehr viele Ärzte, wenn sie die Zweckmässigkeit von Reaktionserscheinungen des Körpers betonen müssen, dies offen und ungeschminckt einzugestehen. Sprechen sie von Zweckmässigkeit dabei, so wird das Wort in Anführungsstriche gesetzt, oder sie glauben sich für das Zugeständnis, um ihre Wissenschaftlichkeit zu retten, entschuldigen zu müssen. Andere lassen sie gelten, sprechen ihr aber nur den Wert einer „heuristischen Hypothese“ zu.

Ich sagte schon oben, dass dies eine Rückständigkeit ist. Denn in der wissenschaftlichen Biologie erörtert man die Frage ob die Organismen und ihre Lebenserscheinungen in ihrer Art zweckmässig sind oder nicht, garnicht mehr, man rechnet mit ihrer Zweckmässigkeit als einer selbstverständlichen Thatsache. Der Streit dreht sich lediglich darum, wie die erfahrungsmässig festgestellte Zweckmässigkeit der Lebewesen zu erklären sei. Die Darwinisten lassen sie durch Auslese entstehen im Sinne des oft von ihnen ausgesprochenen Satzes: „Zweckmässigkeit ist gleich Existenzfähigkeit“. Die Vitalisten haben bestritten, dass diese Erklärung genüge, und führen die zweckmässigen Formen und Einrichtungen der Organismen auf eine noch unbekannte

geheimnisvolle Kraft zurück, mögen sie diese nun, wie die alten Vitalisten, Lebenskraft nennen, oder irgend eine andere Umschreibung wählen, wie sie von unseren Neovitalisten gebraucht werden.

Ich glaube, dass für die Entstehung, die Vermeidung und die Heilung der Krankheiten, die uns hier lediglich interessieren, immer noch die Darwin'sche Lehre zur Zeit das beste Verständnis gewährt: alle mit guten Schutz- und Abwehrvorrichtungen versehenen Menschen vermeiden oder überstehen die Krankheiten, welchen die in dieser Beziehung Minderbegabten erliegen. Jede Variation in der Richtung einer Verbesserung jener Schutzmassregeln schliesst eine grosse Bevorzugung der betreffenden Einzelwesen in sich, denn sie haben die Aussicht länger zu leben und ihre Art fortzupflanzen. Jede Variation in der Richtung der Verschlechterung dagegen führt bei der gewaltigen Verbreitung der Krankheitsgelegenheiten zu einer schnellen Ausmerzung der weniger Widerstandsfähigen. Die fortgesetzte Auslese lässt dann schliesslich die zweckmässigen Eigenschaften durch Vererbung zu einem sichern Besitz der Art werden.

Allgemeiner Teil.

Bei allen wichtigen Lebenserscheinungen ist Hyperämie vorhanden.

Jedes Organ, welches arbeitet, ist während seiner Thätigkeit hyperämisch.

Bei jedem Wachstum und jeder Regeneration ist örtliche Hyperämie vorhanden, und zwar umsomehr, je schneller und energischer das Wachstum ist. Die Geweihbildung der Hirsche und die Mauser der Vögel bieten die besten Beispiele dafür.

Jede Zeugung und Fortpflanzung geht mit der stärksten Hyperämie, der Brunft- und weiterhin der Schwangerschaftshyperämie einher.

Bei keinen Reaktionen auf fremdartige Stoffe im allerweitesten Sinne fehlt die Hyperämie, möge jener Stoff nun ein grober Fremdkörper oder winzige, mit unseren stärksten Vergrösserungen nicht mehr nachweisbare Bakterien, die schärfsten chemischen Gifte oder abgestorbene Teile des eignen Leibes (z. B. in die Gewebe ergossenes Blut) sein.

Ich glaube deshalb behaupten zu können: es giebt keinen einzigen Krankheitsherd, welchen der Körper selbst beseitigen oder unschädlich zu machen sucht und vermag, der Anämie erzeugt, er ist stets von Hyperämie durchsetzt oder umgeben.

Fassen wir deshalb die Reaktionen des Körpers als nützliche Heilbestrebungen der Natur auf, so müssen wir sagen, dass Hyperämie das verbreitetste Selbstheilmittel von allen ist.

Die Anschauung, dass das Blut und die „Säfte“ die Krankheiten heilen, und dass „schlechtes Blut und schlechte Säfte“ der Entstehung und Weiterverbreitung von Krankheiten förderlich sind, lebt tief im Volksbewusstsein. Auch die wissenschaftliche Medizin hat sich die Auffassung gebildet, dass der Blutgehalt eines Körpertheiles von der grössten Wichtigkeit für sein Wohlbefinden ist. Aber ich gedenke im weiteren Verlaufe dieser Arbeit zu zeigen, dass sie sehr einseitig vorgegangen ist. Sie spricht nur von Verbesserung der Cirkulation,

Beseitigung von schädlichen Blutstockungen, Verbesserung der Ernährung durch vermehrtes Durchströmtwerden der Teile mit Blut, und handelt danach. Sehen wir uns aber an, wie die Natur arbeitet, so bemerken wir, dass sie wohl bei allen wichtigen Vorgängen im Körper in den betreffenden Teilen örtliche Hyperämie schafft, dass dieselbe aber wohl ebenso häufig durch eine Verlangsamung, wie durch eine Verschnellerung des Blutstroms herbeigeführt wird.

Wir werden noch auseinandersetzen, dass das letztere hauptsächlich der Fall ist bei der die Thätigkeit der Organe begleitenden funktionellen Hyperämie, das erstere aber überall, wo es sich um Beseitigungen von Schädlichkeiten und den Aufbau von neuem Gewebe handelt.

Wollen wir deshalb die heilende Thätigkeit des Körpers durch Verstärkung der nützlichen Hyperämie unterstützen, so müssen wir, wenn wir in der That Naturvorgänge nachahmen wollen, in den einen Fällen den Blutstrom verschnellern, in den andern ihn verlangsamen. Handeln wir anders, so laufen wir Gefahr, nicht zu nützen, sondern im Gegenteil zweckmässige Heilvorgänge zu stören und dadurch zu schaden. Wir werden deshalb das Verfahren des Körpers bei den einzelnen Krankheiten studieren und es uns zum Vorbild unserer Handlungen nehmen müssen. Denn wohl haben in vielen Fällen die verschiedenen Formen der Hyperämie dieselbe Wirkung, in andern aber sind Hyperämie und Hyperämie ganz verschiedene Dinge. Zwischen dem schnellfliessenden Strome arteriellen und dem trägen, mehr venösen Blutes bestehen nicht nur die tiefgreifendsten physikalischen, sondern auch chemischen Unterschiede: Obwohl unsere Kenntnisse über das Blut noch höchst mangelhaft sind, so wissen wir doch, dass jenes reich an Sauerstoff, arm an Kohlensäure und freiem Alkali ist, dieses die umgekehrten Verhältnisse zeigt, jenes eine verhältnismässig leicht bewegliche, dieses eine zähe klebrige Flüssigkeit darstellt. Wir wissen, dass der schnellfliessende Blutstrom seine Flüssigkeit und seine geformten Teile behält und mit sich fortführt, der langsam dahinschleichende sie in die Gewebe hinausschickt, wo sie ihre Thätigkeit entfalten können. Und gewiss giebt es noch sehr zahlreiche Unterschiede, die wir nicht wissen.

Wir müssen deshalb im Auge behalten, dass die Erzeugung von Hyperämien verschiedener Art einen Sammelbegriff für alle möglichen physikalischen und chemischen Veränderungen darstellt.

Es kommt hinzu, dass man die verschiedenen Arten der Hyperämie gar nicht streng auseinanderhalten kann, da sie unmerklich

ineinander übergehen, zumal wir noch sehen werden, dass der Körper es versteht, den ursprünglich schnellfliessenden Blutstrom durch in ihrem Wesen unbekannte Reize, vor allen Dingen den Entzündungsreiz, in einen langsamen zu verwandeln. Aber trotzdem ziehe ich es vor, den Begriff Hyperämie festzuhalten, als auf im Grunde genommen unbewiesenen Theorien fussend, ganz bestimmten einzelnen Bestandteilen des Blutes die nützlichen und heilenden Eigenschaften zuzusprechen.

Künstliche Erzeugung von Hyperämie.

Ich habe vor reichlich elf Jahren angefangen, bewusst Krankheitsherde zu hyperämisieren, um sie dadurch zu heilen, und habe meine anfangs auf die Tuberkulose beschränkten Versuche bald mehr und mehr ausgedehnt, so dass ich im Laufe dieser Zeit eine sehr reichliche Erfahrung über die Wirkung der Hyperämie auf physiologische und pathologische Vorgänge bekommen habe, welche ich im folgenden niederlegen will.

Bei allen unseren folgenden Darlegungen ist nur von örtlichen Hyperämien die Rede. Um Missverständnisse zu vermeiden, erwähne ich, dass ich, dem üblichen Sprachgebrauche folgend, einen Körperteil aktiv hyperämisch nenne, wenn in sein Gefässnetz mehr Blut einströmt und er von einer grösseren Menge Blut durchflutet wird; passiv hyperämisch, wenn sein Gefässnetz durch Verminderung des venösen Abflusses stärker gefüllt wird (Stauungshyperämie). Im grossen und ganzen deckt sich aktive mit arterieller und passive mit venöser Hyperämie. Doch giebt es hier Ausnahmen. Bei Herzfehlern besteht passive Hyperämie der Lungen, und doch ist diese arteriell (mit Rücksicht auf die Blutart: arteriell = sauerstoffreich und kohlensäurearm). Denn dem in den Lungenkapillaren gestauten Blute wird durch die Atmung Sauerstoff zugeführt und Kohlensäure entzogen. Eine venöse Hyperämie ist hier nur denkbar, wenn die Kompensationsstörungen so hochgradig sind, dass das Leben in höchster Gefahr schwebt. Diese meine Auffassung von der arteriellen Hyperämie der Stauungslunge ist nun von verschiedenen Seiten bestritten worden. Ich bedauere, diese Einwände nicht anerkennen zu können. Die allgemeine Auffassung von einer venösen Hyperämie der Stauungslunge war meiner Ansicht nach nur durch einen Mangel an Überlegung möglich. Auf alle Fälle ist selbst bei hochgradigen Kompensationsstörungen das Blut

in den Lungenkapillaren arterieller, als an irgend einer Stelle in den Kapillaren des grossen Kreislaufes.

Immerhin sind dies Erwägungen, die nur in Betracht kommen, wo wir von der Erklärung der Wirkung der einen oder der andern Blutart sprechen. Wo wir praktische Zwecke verfolgen, können wir im allgemeinen aktive = arterielle und passive = venöse Hyperämie setzen, eine Freiheit, von der wir im Verlaufe dieser Arbeit auch verschiedentlich Gebrauch machen werden.

Erzeugung aktiver Hyperämie.

Aktive Hyperämie kann man auf sehr verschiedene Weise hervorrufen. Bekanntlich bedienen sich die Physiologen dazu im ausgedehnten Masse der Durchschneidung gefässerweiternder Nerven (besonders der Sympathicusdurchschneidung). Eigentlich sind diese Versuche nicht rein. Denn neben der Hyperämie setzt die Nervendurchschneidung eine ganze Menge von Schädlichkeiten, wahrscheinlich noch zahlreichere, als wir wahrnehmen, da vieles dabei sich unserer Beurteilung entziehen dürfte. Ganz abgesehen davon kann aber diese Art von Hyperämie zu Heilzwecken natürlich niemals in Betracht kommen.

Eine sehr starke aktive Hyperämie entsteht nach Anwendung der v. Esmarch'schen künstlichen Blutleere als sogenannte reaktive Hyperämie, wie überhaupt nach jeder beliebigen vorübergehenden Aufhebung oder auch nur hochgradigen Verlangsamung des Blutstromes.[1]) Sie ist auch für unsern Zweck nicht zu gebrauchen. Denn einmal ist das Verfahren zu schmerzhaft, und dann dauert die so erzeugte Hyperämie nur kurze Zeit, die für die Behandlung der meisten mit Hyperämie zu beeinflussenden Krankheiten nicht in Betracht kommt.

Starke aktive Hyperämie macht die gesteigerte Thätigkeit von Körperteilen, insbesondere der Muskeln, jede Art von Reibung, die Anwendung der Massage und der Elektrizität. Wahrscheinlich beruht ein guter Teil dieser sehr wirksamen Heilmittel eben auf der Erzeugung dieser Hyperämie.

Eine grosse Zahl chemischer Mittel — all die hautrötenden — stehen uns zur Verfügung, eine Hyperämie hervorzurufen. Beim ersten Anblick dieser Rötungen scheint kein Zweifel obzuwalten, dass

1) S. Bier, Entstehung des Collateralkreislaufes. Virchow's Archiv. 147 Band. S. 256.

es sich hier um arterielle Hyperämien handelt, im Einklang mit der alten ärztlichen Regel: „Ubi stimulus ibi affluxus", und doch scheint mir dies keineswegs bewiesen zu sein. Denn alle diese Mittel erregen lebhafte Entzündungen, und wir wissen, dass bei diesen nach vorübergehender Beschleunigung eine Verlangsamung des Blutstroms eintritt. Ich werde auf diesen Punkt später noch ausführlich zurückkommen.

Das praktisch brauchbarste Mittel, um eine örtliche aktive Hyperämie hervorzurufen, ist die Wärme. Sie wird seit Jahrtausenden in der Heilkunde angewandt, ohne dass man sich indessen bewusst wurde, dass die dadurch hervorgerufene aktive Hyperämie die vornehmste und häufig wohl die einzige heilende Eigenschaft dieses Mittels darstellte. Der Körper schützt sich vor übermässig hohen Wärmegraden durch zwei Mittel, durch lebhafte Schweissverdunstung und durch eine massenhafte Durchflutung des erwärmten Körperteiles mit einem schnellfliessenden arteriellen Blut. Das letztere wirkt also wie ein Kühlstrom. Diesen lebhaften Blutstrom wünschen wir in erster Linie, denn er ist nach meiner Ansicht bei den meisten Krankheiten, auf welche die Wärme günstig einwirkt, das eigentliche Heilmittel.

Man kann die Wärme in der verschiedensten Weise auf den kranken Körperteil anwenden, z. B. als heisse Umschläge von Brei, Moor, Schlamm, als strahlende Wärme, als heissen Sand, in Form besonders hergestellter Thermophore, oder schliesslich als heisse Luft. Die weitaus höchsten Hitzegrade werden bei Anwendung der letzteren vertragen[1]), aus dem einfachen und natürlichen Grunde, weil die Luft ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, eine sehr geringe Wärmekapazität

1) Die Höhe der Temperatur der heissen Luft, welche von der Haut des Körpers noch vertragen wird, ist in der Litteratur sehr verschieden angegeben. Ich benutzte ursprünglich Luft von höchstens 100° und fand, dass diese von einzelnen Leuten kaum noch vertragen wurde. Ich verwandte damals grosse Kästen, welche einen sehr weiten Luftraum einschlossen, und das Thermometer war in einer Ecke angebracht. Später wurden bei Verwendung kleinerer Kästen mit dem Thermometer oben im Deckel über der Heizquelle anscheinend viel grössere Temperaturgrade vertragen. Es liegt dies offenbar darin, dass das Thermometer die auf die Haut einwirkende Temperatur nicht richtig angiebt. Die Luft ist in den verschiedenen Teilen des Apparates sehr verschieden heiss. Darauf hat besonders Schreiber, auf dessen Arbeit ich noch zurückkommen werde, hingewiesen. Nicht nur verschiedene Menschen, sondern auch verschiedene Körperteile desselben Menschen sind gegen die Hitze verschieden empfindlich. Ich vertrage an Hand und Vorderarm für längere Zeit höchstes 100° (gemessen mit Thermometern zu beiden Seiten und in gleicher Höhe wie das Glied angebracht).

Am empfindlichsten gegen die Hitze sind die dünnen Finger und Zehen. Man muss sie deshalb, wenn man auf Hand und Fuss einwirken will, und sie

besitzt und die starke Schweissverdunstung die betreffenden Körperteile vor der Verbrennung schützt. Soweit ist die Sache vollständig klar, und es ist laienhaft, darüber zu staunen, dass so hohe Hitzegrade, wie wir sie mit erhitzter Luft ohne Schaden auf den Körper anwenden können, vertragen werden. Dagegen ist weniger verständlich, dass die heisse Luft, wie die Betrachtung des stark und gleichmässig hell geröteten Gliedes und die grössere Heilwirkung beweist, entschieden grössere arterielle Hyperämien macht, als die anderen genannten Mittel. (Hierbei nehme ich die Bestrahlung mit elektrischem Licht aus, weil ich darüber keine Erfahrung habe.) Ist die arterielle Hyperämie wirklich, wie ich das annehme, der natürliche Schutz- und Reaktionsvorgang gegen die schädliche Einwirkung hoher Hitzegrade, so sollte man annehmen, dass bei jeder Form der Hitzeanwendung, vorausgesetzt, dass dieselbe bis zur Grenze des Erträglichen getrieben wird, auch gleich starke Hyperämie eintreten sollte.

Dabei aber dürfen wir nicht vergessen, dass der menschliche Körper mit seinen sogenannten Reaktionsvorgängen in erster Linie auf die natürlichen Verhältnisse, die ihn umgeben, eingestellt und eingeübt ist. Nun muss unser Körper sich den ausgedehntesten Temperaturschwankungen der Luft fortwährend anpassen, während er verhältnismässig sehr selten den Wärmeschwankungen anderer mit ihm in Berührung kommender Gegenstände ausgesetzt ist. Bei allen Packungen mit schwereren heissen Massen (Schlamm, Brei, Thermophoren) dürfte der Druck derselben auf die kleineren Gefässe der Geschwindigkeit des Blutstroms Einhalt thun. Das heisse Wasser habe ich im Verdacht, dass es nicht rein aktiv hyperämisierend wird, sondern dass es zu den ganz schwach entzündungserregenden Mitteln gehört, welches die kleinen Gefässe und ihren Inhalt in einen uns noch gänzlich unbekannten Zustand versetzt, welcher trotz Erweiterung der kleinen Gefässe keine oder keine so hohe Beschleunigung des Blutstroms hervorbringt, als wir nach den uns bekannten physikalischen Gesetzen erwarten sollten. Folgender einfache Versuch zeigt, dass zwar sowohl heisses Wasser wie heisse Luft starke Hyperämie hervorbringen, dass dieselben aber verschieden sind: Ich bringe meinen rechten Vorderarm in möglichst heisse Luft (105^{0}), meinen linken in möglichst heisses Wasser (44 $^{3}/_{4}$^{0}), lasse sie gleich lange darin und halte beide Glieder, nachdem ich sie herausgezogen, nebeneinander. Der rothe linke Vorderarm zeigt einen deutlichen Stich ins Bläuliche,

nicht selbst mit erkrankt sind, mit Watte einwickeln, um sie vor Verbrennung zu schützen.

der rechte ist viel heller rot und hat einen Stich ins Gelbliche. Der Unterschied ist so klar, dass ihn jeder Beobachter sofort angeben kann. Im übrigen erscheint die an der Haut sichtbare Hyperämie des heissen Wassers eher stärker, als die der heissen Luft. Die letztere ruft also augenscheinlich eine viel grössere Beschleunigung des Blutstroms hervor und verleiht deshalb dem Gliede die höhere arterielle Röte. Es ist wahrscheinlich, dass die Quellung der Haut durch das Wasser eine chemische Änderung des Gewebes und somit einen schwachen Entzündungsring darstellt, deshalb habe ich häufiger statt des Wassers heisse physiologische Kochsalzlösung verwandt, ohne dass dies im Erfolge etwas geändert hätte.

Immerhin sind das theoretische Betrachtungen und wir sind schliesslich hier wie überall auf die praktische Erfahrung angewiesen. Und diese scheint mir zu beweisen, dass von allen Wärmemitteln die heisse Luft das weitaus brauchbarste ist, und dass sie insbesondere die stärkste aktive Hyperämie hervorruft. Ihr am nächsten in der Wirkung dürfte das heisse Sandbad kommen. Da sich meine Erfahrungen über aktive Hyperämie fast lediglich auf die durch heisse Luft erzeugte beziehen und diese Anwendung der Wärme auch im allgemeinen die praktischste und wirksamste sein dürfte, so will ich mich auf sie im wesentlichen beschränken.

In letzter Zeit hat die heisse Luft denn auch eine sehr ausgedehnte Verwendung zu Heilzwecken gefunden. Freilich, dass die durch sie erzeugte Hyperämie das Wesentliche sei, das hat man bis in die neueste Zeit gänzlich vernachlässigt oder meist gar das Gegenteil behauptet und thut dies zum Teil noch. So ist in den ausgedehnten Erörterungen über die Behandlung des chronischen Gelenkrheumatismus auf dem 15. Kongresse für innere Medizin mit keinem Wort die Rede davon, dass die dort zur Behandlung empfohlene Wärme durch Hyperämie wirke, obwohl ich das schon lange vorher behauptet hatte. Ebensowenig wird auf demselben Kongresse im folgenden Jahre, wo der Tallermansche Heissluftapparat gezeigt wurde, und Mendelssohn sich ausführlich über ihn verbreitete meine Erklärung von der Wirkung der Heissluftbehandlung vom Vortragenden erwähnt, und doch hatte ich[1]) im Jahre vorher nochmals in einer Arbeit darauf hingewiesen. Nur Bäumler erwähnt auf diesem Kongresse in der Diskussion kurz meine Erklärung.

Von altersher wird die äussere Wärmeanwendung in der Heil-

1) Bier, Heilwirkung der Hyperämie. Münchner med. Wochenschrift 1897 Nr. 32.

kunde zu den Mitteln gerechnet, welche das Blut von der Tiefe zur Oberfläche leiten. Man beobachtete die danach auftretende lebhafte Rötung der Haut und schloss daraus, dass die Erweiterung der oberflächlich gelegenen Gefässe die tiefen mit Blut überfüllten Teile, wie man sagte, „decongestioniere". François Franck[1]) hat in einer vielgenannten Arbeit über die „Revulsion" dieser Meinung eine wissenschaftliche Unterlage zu geben versucht und die Wasserheilkunde — im weitesten Sinne gebraucht —, die sich ja in hervorragender Weise mit der Anwendung von Kälte- und Wärmereizen befasst, hat sich seine Ansicht uneingeschränkt zu eigen gemacht und seine Ansichten auf die Temperaturreize übertragen, wenn auch Franck nur von „stimulierenden Einreibungen, Sinapismen, Schröpfköpfen, Ignipunktur und Vesicantien" spricht.

Franck wies nach, dass nach Hautreizen eine Zusammenziehung der Gefässe der Eingeweide und eine Erweiterung derer der oberflächlichen Teile einträte, und zwar auf reflektorischem Wege. Der Hautreiz soll eine Reizung der gefässverengernden Nerven der ersteren und gleichzeitig der gefässerweiternden der letzteren hervorrufen. Auf diese Weise erklären sich nach Franck die Wirkungen der Revulsion, sie haben „dekongestionierenden" Einfluss und ziehen das Blut, welches in kranken Eingeweiden stockt, nach der Oberfläche. Er gab somit anscheinend die unbestreitbare wissenschaftliche Erklärung nicht nur für die Wirkung zahlreicher chemischer Hautreizmittel, welche seit uralter Zeit in Gebrauch sind, sondern auch für viele Formen der thermischen Einflüsse auf die Haut, welche in tiefen Teilen wirken sollen.

Diese Erklärung interessiert uns hier weniger, da wir mit solchen ausgedehnten Fernwirkungen — von der Haut bis in die Tiefe der Eingeweide — weniger zu thun haben. Sie erscheint auf den ersten Blick sehr einleuchtend, denn, wie wir aus der Physiologie lange wissen, ist eine ausgedehnte Hyperämie der äusseren Teile nur möglich, wenn die Eingeweide das Blut dazu hergeben, und umgekehrt. Aber beweisend sind Francks Versuche keineswegs. Zum Messen der Schwankungen der Blutmenge hat er die Niere in einen volumetrischen Apparat gebracht. Legt man aber Baucheingeweide frei, so verhalten sich ihre Gefässe, wie ich aus reichlicher eigener Er-

---

1) Über die wichtigsten örtlichen und Allgemeinwirkungen der cutanen Revulsion auf die Zirkulation von François Franck. Aus der Gazette hebdomadaire in's Deutsche übertragen von T. Fodor. Blätter für klinische Hydrotherapie II. Jahrgang. Nr. 11. 1892.

fahrung versichern kann, und auch aus anderen Untersuchungen [1]) hervorgeht, ganz anders als normal und man kommt zu ganz verkehrten Ansichten. Um wieviel mehr wird dies der Fall sein, wenn man eine ganze Niere in Verbindung mit ihren Gefässen in einen Apparat hineinbringt. Es scheint mir deshalb sehr gewagt, aus solchen groben, den natürlichen Verhältnissen nicht Rechnung tragenden Versuchen so weitgehende Schlüsse zu ziehen.

Immerhin wollen wir einmal die Richtigkeit dieser Wechselwirkung zwischen Haut und Eingeweiden, welche auch schon ältere physiologische Arbeiten darthun, annehmen. Bedenklich und gänzlich falsch aber ist es, diese Anschauungen auch auf nahe beieinander liegende Teile zu übertragen. So hat man denn Francks Versuche auch zum Beweise für die alte Ansicht angeführt, dass eine Rötung der Haut eines Gliedes die tieferen Teile, z. B. Muskeln und Gelenke, von einer schädlichen Hyperämie befreien. Dies ist ein fundamentaler Irrtum, der zu den verkehrtesten Anschauungen Veranlassung gegeben hat. Die hautrötenden Mittel wirken bis in grosse Tiefen hinein hyperämisierend, das werden wir in einem späteren Kapitel noch ausführlich auseinandersetzen. Ich habe deshalb stets angenommen, dass die Hyperämie, welche die Hitze erzeugt, sich nicht auf die Haut beschränkt und die tieferen Teile entlastet, sondern im Gegenteil die sämtlichen Gewebe durch die ganze Dicke eines Gliedes, welches ihr ausgesetzt ist, hyperämisiert, vorausgesetzt, dass sie nur stark genug angewandt wird. Mein Assistent Dr. Klapp [2]) hat sogar bewiesen, dass sie sich auch von der Oberfläche auf die Eingeweide fortpflanzt: brachte er den Bauch eines Kaninchens in einen Heissluftapparat, setzte denselben längere Zeit einer sehr starken Hitze aus und eröffnete dann sehr schnell dem aus dem Kasten entnommenen Tiere die Bauchhöhle, so fand er regelmässig eine Hyperämie der ganzen Bauchwand, der Serosa des Darms und des Centrum tendineum des Zwerchfelles.

Plethysmographische Untersuchungen beweisen, dass Wärme den Inhalt der in den Apparat eingeschlossenen Glieder vergrössert, Kälte ihn verkleinert. [3]) Offenbar ist an diesen Unterschieden nur der wechselnde Blutgehalt schuld. Leider aber geben diese Versuche

---

1) Vergl. Braam Houckgeest. Pflüger's Archiv Bd. 6.

2) Klapp, Über die Behandlung von Gelenkergüssen mit heisser Luft. Münchner med. W. 1900. Nr. 23.

3) Sarah Amitin, Über den Tonus der Blutgefässe bei Einwirkung der Wärme und Kälte. Zeitschrift für Biologie. 35. Bd. Neue Folge. 17. Band. S. 13.

gar keinen Aufschluss darüber, ob die Hyperämie, welche die erwärmten Glieder anschwellen lässt, sich nur auf die oberflächlichen Teile erstreckt oder auch in die Tiefe geht. So hält Sarah Amitin trotz der durch Wärme erzeugten Volumvermehrung eine entlastende Entleerung tiefer Gefässe durch dieses Mittel für möglich.

Der wichtigste und entscheidende Beweis dafür, dass die Hitze durch Hyperämie und nicht durch die sogenannte „Dekongestion“ auf die kranken tiefen Teile günstig einwirkt, ist die von mir gefundene Thatsache, die ich in dieser Arbeit noch genauer entwickeln werde, dass im Gegenteil eine Stauungshyperämie, deren Beseitigung man gerade für wesentlich hielt, vielfach dieselben Wirkungen zeigt, wie die für ein Derivans oder Revulsivum gehaltene Hitze. Hier hat man sich also grundfalsche Vorstellungen gemacht.

Die Wasserärzte lassen thermische Reize einen sehr grossen Einfluss auf die reflektorische Verteilung des Blutes ausüben. Ich erwähnte schon die Versuche François Francks. Ausserdem aber berufen sie sich auf gewiss sehr interessante Beobachtungen von Brown, Sequard, Schüller, Samuel, Winternitz und anderen. Sie haben sogar behauptet, von bestimmten Hautstellen aus auf den Blutkreislauf in ganz bestimmten inneren Körperteilen einwirken zu können. Leichtenstern in seiner Balneotherapie und Matthes in seinem Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie haben teils der Richtigkeit dieser Versuche, teils der Berechtigung, sie auf praktische Zwecke anzuwenden, scharf widersprochen. Und in der That, jeder, welcher ähnliche physiologische Versuche, wie hier in Betracht kommen, ausgeführt hat, wird Matthes Recht geben, wenn er der grossen Mehrzahl derselben jede Beweiskraft abspricht. Es herrscht auf diesem Gebiete eine grosse Willkür in der Anstellung und Deutung physiologischer Versuche. Wir wollen uns aber damit nur soweit befassen, als sie uns hier interessieren, nämlich, als man auch die Erscheinungen, welche die heisse Luft örtlich an den Körperteilen, die man ihr aussetzt, hervorbringt, unter jene Gesichtspunkte gebracht hat. Ob wirklich bei der dadurch erzeugten örtlichen Hyperämie reflektorische Einflüsse im Spiele sind, weiss niemand. Sicher aber ist, dass man die Hyperämie in ihrem ganzen Umfange erzeugen kann ohne jede Vermittelung des Nervensystems. Das beweist folgender Versuch: einem weissen Ferkel[1]), welches sich in tiefer Äthernarkose befindet, prä-

1) Das Schwein ist für alle Untersuchungen über die Blutverteilung das beste Versuchstier. An der rein weissen Haut des Ferkels erkennt man jede Änderung der Blutfülle und Blutart mit Leichtigkeit.

pariere ich Arteria und Vena femoralis des einen Hinterbeines rein aus ihrer Scheide. Darauf durchschneide ich sämtliche übrigen Weichteile bis auf den Knochen, indem ich alle blutenden Gefässe unterbinde. Das Glied ist also nur noch durch den Knochen und die beiden Hauptadern mit dem übrigen Körper in Verbindung, und insbesondere sind alle Nerven durchschnitten. Jetzt bringe ich das Glied in einen Heissluftkasten und sehe, dass die Hyperämie in genau derselben Form auftritt, wie an dem nicht abgeschnittenen Beine. Gerade so schnell verschwindet die Hyperämie auch wieder, vorausgesetzt, dass man eine Verbrennung vermieden hat.

Auch alle drei Grade der Verbrennung lassen sich an diesem Gliede hervorrufen.

Lewaschew[1]) durchströmte abgeschnittene Glieder mit defibriniertem Blut und stellte fest, dass Wärme Erweiterung, Kälte Verengerung der Gefässe machte, und demgemäss die Ausflussgeschwindigkeit beeinflusst wurde. Ich kann leider diese Versuche nicht als beweiskräftig anerkennen. Ich habe schon in einer früheren Arbeit auseinandergesetzt[2]), dass die Durchströmung abgeschnittener Körperteile unter konstantem Druck und mit faserstoffreiem Blute zu ganz verkehrten Ergebnissen führt, und dass diese Versuche deshalb nicht zu verwerten sind.

Pietrowski[3]) fand bei plethysmographischen Untersuchungen, dass auch an entnervten Körperteilen die Reizbarkeit der Gefässe noch erhalten geblieben war. Dasselbe wurde von verschiedenen anderen Seiten festgestellt.

Ich selbst habe nachgewiesen, dass die sogenannte reaktive Hyperämie, die nach künstlicher Blutleere auftritt, gänzlich unabhängig vom Centralnervensystem ist.[4])

Am grossartigsten zeigten Goltz und Ewald[5]) die Unabhängigkeit der Gefässinnervation vom Centralnervensystem. Die Gefässe des Hundes, welchem stückweise der grösste Teil des Rückenmarkes

---

1) Lewaschew, Über das Verhalten der peripherischen vasomotorischen Centren zur Temperatur. Pflüger's Archiv. 26. Bd. S. 60.

2) Bier, Virchow's Archiv. 147. Band. S. 270.

3) Pietrowski, Studien über den peripheren Gefässmechanismus. Pflüger's Archiv. 55. Bd. S. 240.

4) Bier, Über die während und nach der künstlichen Blutleere auftretenden Gefässveränderungen und ihre physiologische Erklärung. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 31.

5) Goltz u. Ewald, Der Hund mit verkürztem Rückenmark. Pflüger's Archiv. 63. Bd. S. 362.

entfernt wurde, behalten die Fähigkeit, sich auf äussere Reize je nach deren Natur zu verengern oder zu erweitern.

Es steht also fest, dass eine Hyperämie durch Hitze eintreten kann allein durch örtliche Einwirkung auf die Gefässe ohne alle Vermittelung des Centralnervensystems und der Nervenstämme. Ob es sich dabei um unvermittelte Reizung der Gefässwand handelt, oder ob man mit Goltz Gefässganglien annehmen will (die bisher noch nicht entdeckt sind), wollen wir dahingestellt sein lassen.

Schliesslich ist es nicht einmal unbestritten, dass die Hitze eine aktive Hyperämie hervorruft, betrachten doch Winternitz und seine Schüler dieselbe als passive Hyperämie! Nun scheint mir, dass ein Blick auf die Haut eines Gliedes von irgend einem weissen Geschöpfe (Mensch oder Schwein), welches man z. B. einige Zeit einer sehr heissen Luft ausgesetzt hat, gar keinen Zweifel darüber obwalten lassen kann, dass es sich hier um nichts anderes als eine hocharterielle Hyperämie handeln kann, denn die Röte, die danach entsteht, ist womöglich noch höher und lebhafter als die, welche nach künstlicher Blutleere auftritt, und von dieser wissen wir, dass es eine arterielle Hyperämie mit ausserordentlicher Verschnellerung des Blutstroms ist. Indessen habe ich diese Anschauung noch durch einige Versuche zu stützen gesucht:

Ich bringe ein Bein eines Hundes, welcher sich in tiefer Äthernarkose befindet, 1/2 Stunde lang in einen Heissluftkasten und hyperämisiere das Glied sehr stark. Bei Eröffnung der vorher präparierten Vena femoralis kommt Blut unter lebhaften Pulsationen aus der Vene. Es ist dies die Wiederholung eines bekannten physiologischen Versuches, um die lebhafte Beschleunigung des arteriellen Blutstroms zu beweisen. Eigentlich sollte das Venenblut noch durch sein Hellröte dem des andern Beines gegenüber auffallen. Dies konnte ich in zwei Versuchen nicht feststellen. Trotz der Äthernarkose war das Blut beider Venen hellrot. Aber in dem nicht hyperämisierten Bein fehlte vollständig das Ausfliessen des Blutes unter Pulsation.

Folgende Versuche werden sehr deutlich zeigen, dass in der That zum Ertragen hoher Hitzegrade ein sehr schneller Blutstrom nötig ist, der die Rolle eines Kühlstroms für das erwärmte Glied spielt:

Ich bringe meinen Arm in einen Heissluftkasten und wärme ihn langsam an. Als das Thermometer 114° C.[1]) zeigt, wird die Hitze

1) Die Temparatur, welche das Thermometer an der Decke des Apparates anzeigt, braucht nicht derjenigen gleich zu sein, welche auf das Glied einwirkt. Bei sonst gleichen Verhältnissen liefert aber das Thermometer vollständig genügende relative Masse.

gerade noch gut ertragen, bei 115° tritt ein unangenehmes Brennen unter den Nägeln auf. Die Temperatur von 114—115° wird dagegen längere Zeit ohne Beschwerden ertragen. Das Glied schwitzt dabei mässig.

Nun wird dasselbe Glied, mit einer Gummibinde am Oberarm, welche eine sehr mässige Stauungshyperämie hervorbringt, in genau derselben Lage in denselben Kasten gebracht, welcher wiederum langsam angeheizt wird. Bei 98° tritt ein sehr lebhaftes Brennen unter den Nägeln auf. Etwas unter 98° wird die Hitze gerade noch dauernd gut ertragen. Auch hier ist der Arm feucht von Schweiss.

Erzeuge ich an demselben Gliede eine starke Stauungshyperämie, wobei allerdings der Radialpuls noch deutlich zu fühlen ist, und bringe es unter den gleichen Bedingungen in den Heissluftkasten, so bin ich schon bei 78° an der Grenze des Erträglichen angelangt.

Da nun ein venös hyperämisches Glied, wie viele Erfahrungen zeigen, eher vermehrte als verminderte Schweissabsonderung zeigt, so kann nur die verminderte Strömungsgeschwindigkeit des Blutes die Ursache der grösseren Empfindlichkeit gegen die Hitze sein; wir haben hier eben den Kühlstrom, welcher neben dem Schwitzen das Glied vor der Verbrennung schützt, verlangsamt.

Des Überflusses halber habe ich auch die Gegenprobe gemacht: ich mache meinen Arm 16 Minuten lang durch Abschnürnng blutleer. Beim Lösen des Gurtes tritt die gewaltige reaktive Hyperämie, die wir Chirurgen als sehr grosse Beschleunigung des Blutstromes zur Genüge kennen, ein. Das Glied wird jetzt unter denselben Bedingungen in denselben Heissluftkasten wie vorhin gesteckt, der vorher auf eine gleichmässige Temperatur von 145° gebracht ist. Das Glied verträgt diese Hitze sehr gut und schwitzt lebhaft. Ich entferne den Arm aus dem Kasten, warte ab, bis er gänzlich abgeblasst ist und bringe ihn dann wieder hinein, während das Thermometer immer noch 145° zeigt. Die Hitze wird jetzt nur wenige Sekunden ertragen, dann muss das Glied wegen unerträglichen Brennens zurückgezogen werden.

Hierher gehören auch folgende Beobachtungen: In einem Heissluftkasten setze ich mein Becken einer Hitze aus, welche gerade noch gut ertragen wird. Mache ich jetzt durch Anhalten des Atems und starkes exspiratorisches Pressen bei geschlossener Nase uud Mund eine Rückstauung des Blutes im ganzen Körper, so wird die Hitze unerträglich, beim Beginn der Atmung dagegen schwindet das brennende Gefühl.

Mache ich denselben Versuch mit meinem Arm, so fühle ich

folgendes: Bei Beginn des Pressens wird die Hitze sehr deutlich weniger empfunden, allmählich macht diese Erleichterung einem stärkeren Gefühl des Brennens Platz. Unmittelbar nach dem Wiederbeginn der Atmung tritt ein sehr lebhaftes verstärktes Brenngefühl auf, welches schnell wieder verschwindet.

Alle diese Versuche sind von einem meiner Assistenten an seinem Arm nachgeprüft mit genau gleichem Erfolge.

Dass der schnelle Blutstrom ein Schutzmittel gegen Verbrennung ist, zeigt sehr elegant folgender Versuch: ich bringe meinen Arm, an welchem durch eine Gummibinde eine leichte Stauungshyperämie hervorgerufen ist, 1 Stunde lang in heisse Luft, welche gerade gut vertragen wird. Nach Abblassen der hyperämischen Haut bleibt ein zierliches Netz roter Streifen zurück, welches, wie man ohne weiteres erkennt, dem Geäder der kleinen oberflächlichen Hautvenen entspricht. Die grösseren subkutanen Venen haben ihren Verlauf nicht aufgezeichnet. Die roten Streifen verschwinden nach etwa 12 Stunden wieder.

Hier ist es also zu einer leichten Verbrennung ganz genau im Verlauf der kleinen Hautvenen gekommen, in denen durch die unbedeutende Stauung der Blutstrom verlangsamt wurde. Einen besseren Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht, dass der Blutstrom einen Kühlstrom darstellt, kann man wohl kaum verlangen. Ich habe deshalb von schwierigen physiologischen Untersuchungsmethoden abgesehen, deren Ergebnisse trotzdem dann noch meist unsicher und nicht eindeutig sind. Hierher gehörige Versuche hat Balli[1]) vermittels des v. Kriess'schen Flammentachygrammes angestellt. Er mass damit die Stromgeschwindigkeit des Blutes im menschlichen Arm, welchen er in einen Plethysmographen mit verschieden hoch erwärmtem Wasser brachte. Er fand, dass durch Wärme die Strompulse erheblich vergrössert, durch Kälte verkleinert wurden.

Ich bemerke noch, dass Tiere, welche überhaupt nicht sichtbar schwitzen[2]), sondern nur unbedeutend durch die Haut dünsten, und ihre Wärmeregulation durch die mehr oder minder beschleunigte Atmung

1) Ettore Balli, Über den Einfluss lokaler und allgemeiner Erwärmung und Abkühlung der Haut auf das menschliche Flammentachygramm. Inaugural-Dissertation. Bern 1896.

2) Die allgemeine Ansicht geht dahin, dass Hunde unter normalen Verhältnissen nicht schwitzen. Um so auffallender war mir die Angabe von Goltz u. Ewald, die einzig dasteht, dass Hunde, denen das Halsmark durchschnitten war, an der Haut des ganzen Körpers mit Ausnahme des Kopfteils stark schwitzten. Jedenfalls fühlen sich aber die Glieder von Hunden, welche man sehr heisser Luft ausgesetzt hat, völlig trocken an.

besorgen, wie der Hund, mindestens dieselben Hitzegrade vertragen, wie der Mensch, worüber mich Versuche zweifellos belehrt haben. Ich brachte Glieder von Hunden in den Heissluftapparat. Sie blieben trocken, wurden aber sehr stark hyperämisch. Ich habe bei früheren Versuchen bemerkt, dass bei Hunden mit dunkler Haut die starke reaktive Hyperämie nach künstlicher Blutleere nicht zu bemerken ist. Setzte ich aber diese dunkelgefärbten Glieder einer sehr heissen Luft aus, so konnte ich über die gewaltige Hyperämie gar nicht im Zweifel sein. Dieselbe ist wohl deshalb bei diesen Tieren so grossartig, weil der abkühlende Blutstrom den fehlenden Schweiss ersetzen muss.

Eine grosse Heilwirkung hat man bei der Anwendung auch von lokaler Hitze dem bedeutenden Schweissverluste zugeschrieben. Hat man doch bei vielen der Krankheiten, welche meiner Ansicht nach durch die reaktive Hyperämie der Hitze günstig beeinflusst werden, allgemeine Schwitzkuren von altersher eingeleitet, so z. B. bei den Gelenkversteifungen des chronischen Rheumatismus und der Arthritis deformans, vor allem aber bei Wasserergüssen in die Gelenke. Hier ging man geradezu von dem Gedanken aus, durch Wasserverarmung des ganzen Körpers den Erguss zur Resorption zu bringen.

Ich bin nicht so einseitig, leugnen zu wollen, dass Schweissverlust für Resorptionen im Körper eine grosse Rolle spielen könne, ich will auch nicht einmal behaupten, dass das bei den erwähnten Krankheiten nicht nützlich sein könnte. Aber dem Schweissverluste kommt gerade bei den Krankheiten, welche uns hier interessieren, und welche wir mit rein örtlich angewandter Wärme behandeln, sicherlich nur eine ganz untergeordnete Bedeutung zu. Ich habe das dadurch bewiesen, dass ich einzelne versteifte Finger, bei deren Erwärmung von einem wesentlichen Schweissverluste gar keine Rede sein kann, durch Heissluftapparate besserte. Ferner müsste alsdann am weitaus wirksamsten die allgemeine Anwendung der Wärme sein. Beim allgemeinen heissen Sandbade hat man Gewichtsverluste bis zu 3 kg beschrieben, während Mendelsohn[1]) bei einem heissen Luftbade von 120°, welches er 1½ Stunden lang auf seinem Arm einwirken liess, nur einen Gewichtsverlust von 750 g, Krause[2]) bei einer Kranken, bei welcher er je eine Stunde einen Heissluftapparat verwandte, in 7 Tagen 270—500 g täglich erzielte. Die Erfahrung zeigt aber, dass

1) Mendelsohn, Über die terapeutische Verwendung sehr hoher Temperaturen. Verh. d. 16. Kongresses für innere Med. 1898.

2) Krause, Erfahrungen über therapeutische Verwendung überhitzter Luft. Verh. d. deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1899, 18. Kongress II. S. 230.

bei den obengenannten Krankheiten gerade die örtliche Anwendung der Hitze das weitaus wirksamste ist. Nun kann man doch unmöglich annehmen, dass gerade örtliche Schweissverluste resorbierbare schädliche Stoffe aus ihrer unmittelbaren Nähe herausbefördern in dem Sinne, wie sich die alten Ärzte die Entfernung der Materia peccans durch das Derivans dachten.

Von Wichtigkeit erscheinen mir hier noch folgende Ausführungen Schreibers[1]): Die Schweisssekretion wird schon bei geringeren Hitzgraden (45—50°) angeregt, bei 60—70° vermehrt, darüber hinaus nimmt sie häufig ab und verschwindet zuweilen bei 80—90° so sehr, dass sich die Haut glatt und trocken anfühlt. Schreiber ist der Ansicht, dass diese Trockenheit nicht nur eine Folge der reichlichen Verdunstung ist, sondern dass infolge von Überreizung und Ermüdung der Schweissdrüsennerven wirklich weniger Schweiss abgesondert werde. Dagegen giebt er zu, dass bei zunehmender Hitze auch stets die Hyperämie wächst, um bei den höchsten Hitzegraden ihren Höhepunkt zu erreichen. Schreiber ist der Meinung, dass zum reichlichen Schweisserzeugen geringere Temperaturgrade genügen und bezweifelt, ob es überhaupt nötig ist, die stärkste Hyperämie zu erzielen.

Wenn ich hiermit meine eigenen Erfahrungen in Vergleich bringe, so muss ich bemerken, dass es auch mir scheint, dass die grösste Schweissabsonderung nicht bei den höchsten Hitzegraden erfolgt; indessen ist es mir nicht erinnerlich, die von Schreiber beschriebenen trockenen und glänzenden geröteten Glieder nach Einwirkung hoher Temperaturen gesehen zu haben. Nun weist die übereinstimmende Erfahrung dahin, dass man zur Erzielung gewisser Wirkungen gerade hohe Temperaturen nötig hat, und mit ihnen noch gute Erfolge erzielt, wo niedere Grade oder Wärmewirkungen, die in gleicher Weise schweisstreibend, aber nicht so stark hyperämisierend wirken, versagen. Da also von den beiden Reaktionsvorgängen, Schwitzen und erhöhter Blutzufuhr, nur die letztere mit der höheren Temperatur gewachsen ist, so kann auch das nur die bessere Wirkung hervorgebracht haben. Ich stimme deshalb auch nicht mit Schreiber überein, wenn er meint, dass die sehr hochgradige Hyperämisierung nicht notwendig sei. Allerdings darf man die Hitze nicht bis zur Verbrennung steigern, denn wahrscheinlich wird diese der aktiven Hyperämie Abbruch thun. Sie führt eben zu entzündlichen Zuständen

---

1) Schreiber, Über Heissluftapparate und Heissluftbehandlung. Zeitschrift für diätetische u. physikalische Therapie. V. Band. 2. Heft.

in der Haut, welche eine Verlangsamung des Blutstroms zur Folge haben dürften.

Gegen die Ansicht, dass die Hyperämie die entscheidende Heilwirkung bei den meisten der Heissluftbehandlung unterworfenen Leiden ausübt, scheint nun die von verschiedenen Seiten gemachte Beobachtung zu sprechen, dass z. B. bei chronischen Gelenkversteifungen Gelenke, welche gar nicht der Hitze ausgesetzt waren, sich mit den behandelten gleichzeitig bessern. Auf den ersten Blick scheint das für eine Allgemeinwirkung der örtlich angewandten Hitze auf den ganzen Körper zu sprechen. Dieser Schluss ist am schärfsten von Walsh[1]) („honorary medical officer to the Tallerman free institute" in London) gezogen. Derselbe sah ein altes chronisches Ekzem beider Hände, welches allen möglichen Behandlungsmethoden getrotzt hatte, sich bessern, obwohl nur die rechte im Tallermanschen Heissluftapparat behandelt wurde. Er glaubt sogar, man könne einen steifen Ellbogen bessern oder heilen bei örtlicher Heissluftbehandlung eines Beines, und schreibt das der Allgemeinwirkung des örtlichen Heissluftbades, welches sich in Schwitzen, Erhöhung der Pulszahl und der Körpertemperatur äussert, zu. Ich bezweifele sehr, dass diese Ansicht richtig ist, und wenn ich selbst, wie die meisten andern, welche diese Behandlungsmethode verwenden, schon gesehen habe, dass einzelne Gelenke, die gar nicht mitbehandelt wurden, sich auch besserten, so war doch die Wirkung niemals so hochgradig, wie bei den behandelten Gelenken, und sehr häufig fehlte sie ganz. Immerhin bleibt die Thatsache bestehen, aber sie erklärt sich viel ungezwungener auf andere Weise: Wir wissen, dass jede starke Hitzeeinwirkung auf äussere Körperteile das Blut aus den Eingeweiden in diese Teile hineinzieht. Es nehmen also bei starker Einwirkung der heissen Luft auf einen Körperteil alle andern Glieder und oberflächlich liegenden Teile an der vermehrten Blutdurchströmung teil. Ferner wissen wir, dass bei vielfachen Krankheitsherden sich die übrigen bessern können, wenn man einen von ihnen aus dem Körper fortschafft. Wir Chirurgen kennen das von der Tuberkulose, und ein jeder von uns hat wohl einmal einen Menschen mit schwerer Lungenschwindsucht über Erwarten aufblühen sehen, wenn er ihm z. B. ein Bein, welches mit fortgeschrittener Kniegelenktuberkulose behaftet war, fortschnitt. So habe ich denn auch häufig gesehen, dass bei chronischen Gelenkversteifungen gar nicht behandelte Gelenke sich mitbesserten, wenn ich die schmmsten

1) Walsh, Hot-air treatment of eczematous, gouty, rheumatic and other affections. The Lancet 1900. S. 482.

unter ihnen mit Stauungshyperämie behandelte. Gerade diese Erfahrung dürfte am besten beweisen, dass es sich dort nicht um rätselhafte Allgemeinwirkungen einer örtlich angewandten Hitze handelt, sondern dass wir es in dem einen wie in dem andern Falle mit Hyperämiewirkungen zu thun haben.

Auch die von Walsh angeführte Beobachtung Chrétiens, welcher bei Gicht nach örtlicher Heissluftbehandlung eines gichtischen Gelenkes eine stark vermehrte Ausscheidung von Harnsäure durch die Nieren sah, spricht nicht, wie Walsh annimmt, für eine Fernwirkung auf diese, sondern erst recht für Hyperämiewirkung. Denn ich werde bald auseinandersetzen, dass die aktive Hyperämie, welche die Hitze erzeugt, im hohen Masse resorbierend wirkt. Wie alle möglichen anderen krankhaften Stoffe wird dieselbe auch die in den Gelenken abgelagerten Harnsalze wegschwemmen und zur Ausscheidung durch die Nieren bringen.

Der entscheidende Beweis dafür, dass wirklich die Hyperämie und nicht die übrigen Begleiterscheinungen, welche die Anwendung der Wärme mit sich bringt, das Wirksame ist, geht wieder daraus hervor, dass auch alle möglichen auf andere Weise erzeugten Hyperämien, die gar nicht zu Allgemeinwirkungen führen, ähnlich wirken.

Ich will schon hier bemerken, dass es mir scheint, als habe man die Einwirkung der Wärme auf den ganzen Körper und auf einzelne Teile nicht genügend auseinandergehalten. Es ist offenbar etwas anderes, ob ich den ganzen Menschen bis an den Hals in ein Heissluft- oder Sandbad stecke, oder nur einen Arm. Im ersteren Falle wird eine ungeheure Masse Blut in die Haut gezogen, das natürlich tiefere Teile hergeben müssen, im letzteren ist aber Blut genug vorhanden, um das Glied in seiner ganzen Dicke zu hyperämisieren.

Apparate für die Heissluftbehandlung.

Meines Wissens bin ich [1] der erste gewesen, welcher brauchbare Heissluftapparate zur Behandlung örtlicher Krankheiten hergestellt hat, und zwar in der ausgesprochenen Absicht, damit arterielle Hyperämie

1) Bier, v. Esmarchs Festschrift S. 63. Kiel und Leipzig 1893. — Münchner med. Wochenschr. 1899 Nr. 48 u. 49. — Therapie der Gegenwart. Februar 1902.

zu erzeugen. Ich benutze diese Apparate seit dem Jahre 1891. Zwar hat, wie ich später aus der Litteratur ersah, schon kurz vorher Clado einen Heissluftapparat hergestellt, derselbe ist aber so umständlich und unsicher in seiner Wirkung, dass er keinen Nachahmer finden dürfte. Clado[1]) baute einen Ofen aus heissen Ziegelsteinen, in den er tuberkulös erkrankte Gelenke hineinbrachte, in der Absicht, die Tuberkelbazillen durch Hitze abzutöten. Die Luft in dem Ofen mass 130°, unter der Watteschicht 110°.

Ich hatte von diesen Versuchen Clados keine Kenntnis, als ich meine Heissluftapparate herstellte, denn die Veröffentlichungen jenes Arztes waren zu dieser Zeit noch nicht erschienen. Meine Apparate[2]) zeichnen sich durch grosse Einfachheit aus. Sie sind im Prinzip dem Quinckeschen für den ganzen Körper hergestellten Schwitzbette nachgebildet. —

Die Heizquelle für meine Apparate ist der Quinckesche Schornstein, welchen ich so modifiziert habe, dass er an einem Gestell mit schwerem Fusse, ähnlich wie es die Chemiker benutzen, verschiebbar befestigt ist und daran in jeder beliebigen Höhe durch eine Schraube festgestellt werden kann. Unten hat der Schornstein einen Teller für die Lampe, welcher ebenfalls verschieblich ist.

Am besten heizt man den Apparat mit Gas an, indem man einen einfachen, mit Regulirhahn versehenen Bunsenbrenner unter den Schornstein stellt. Man kann alsdann durch Stellung des Hahnes sehr genau die Hitze im Apparate je nach Bedarf steigern oder vermindern.

Im Hausgebrauche wird man meist kein Gas zur Verfügung haben, sondern ist auf den Spiritus als Heizquelle angewiesen. Nach verschiedenen vergeblichen Versuchen mit Spiritusgasflammen war ich immer wieder auf die einfachste Form der Spirituslampe, einen grossen Behälter mit sehr breitem Docht zurückgekommen. Die Hitze wird teils durch Vor- und Zurückschieben des Dochtes, teils durch Auf- und Abstellen der Lampe geregelt. Den Docht lasse ich mit einer Pinzette bedienen, da Schraubapparate sich als unpraktisch erwiesen haben. Erst in neuerer Zeit ist es uns gelungen, eine regulierbare und sehr zweckmässige Spiritusgasflamme zu bekommen.

---

1) Clado, Bericht des französischen Chirurgenkongresses vom Jahre 1891.

2) Dieselben werden vom Instrumentenmacher Nöckel (J. Stöplers Nachfolger) in Greifswald geliefert.

Von den Heissluftkästen beschreibe ich zunächst die einfachste Form. Ein Holzkasten wird, um ihn vor dem Zerspringen durch Hitze und vor Feuersgefahr zu schützen, mit Wasserglas getränkt und mit Packleinen, das in Wasserglas getränkt ist, bekleidet. Er enthält je nach dem Sitz der Krankheit einen oder zwei Ausschnitte, um das erkrankte Glied in den Kasten eintreten, bezw. ein- und austreten zu lassen. Sobald das Glied hineingesteckt ist, werden der resp. die Ausschnitte mit gewöhnlicher Polsterwatte abgedichtet. Oben besitzt der Kasten ein Zugloch, welches man nach Bedarf grösser oder kleiner herstellen kann, und trägt ein Thermometer.

Besser für die Handhabung und für das kranke Glied ist es, den Kasten zum Aufklappen herzustellen und seine Ausschnitte mit Halbschalen aus Holz, die mit Filz bekleidet sind, zu versehen, auf denen das Glied sehr bequem ruht. Man kann auch, um die Wattenabdichtung zu sparen, eine längere gespaltene Filzmanschette an den Ausschnitten anbringen, welche auf das Glied festgebunden wird. Fig. 1 zeigt einen solchen Kasten für das Kniegelenk seitlich aufgeschnitten, um einen Einblick in das Innere zu gestatten, Fig. 2 einen für das Fussgelenk. Für bemittelte Kranke lasse ich jeden einzelnen Kasten vom Tischler anmessen, damit die Ausschnitte möglichst genau auf das Glied passen. Der Abschluss muss dicht sein, weil sonst die heisse Luft aus dem Spalt zwischen Glied und Kasten mit grosser Schnelligkeit durchzieht und leicht Verbrennungen verursacht. Für Krankenhäuser muss man Ausschnitte von grösserer Weite herstellen lassen, die dann nach Bedarf mit Watte abgedichtet werden.

Um die Kästen für jedes Glied brauchbar zu machen, kann man auch die Abdichtung durch eine zusammenschnürbare Stoffmanschette bewerkstelligen, wie sie der Tallermansche Apparat hat. Ich habe dazu nach Krauses Vorgange Mosettigbattist verwandt, welcher sich, abgesehen von seiner geringen Haltbarkeit, gut bewährt hat. Will man wirklich dauerhafte Apparate haben, so bleibe man lieber bei den oben beschriebenen.

Notwendig ist die Stoffmanschette nur bei dem Apparat für die Schulter, welcher in Fig. 3 abgebildet ist. Er trägt an seinem Boden ein Loch, welches zum Durchstecken des kranken Armes dient, über die Schulter wird die Stoffmanschette gezogen, die an einem gut gepolsterten biegsamen Metallring befestigt ist. Dieser Ring wird nach Hineinführen der Schulter dem Körper überall gut angepasst und mit zwei Bindezügeln, die in der gesunden Achselhöhle geknüpft werden, oder einem festzuschnallendem Gurte daran befestigt.

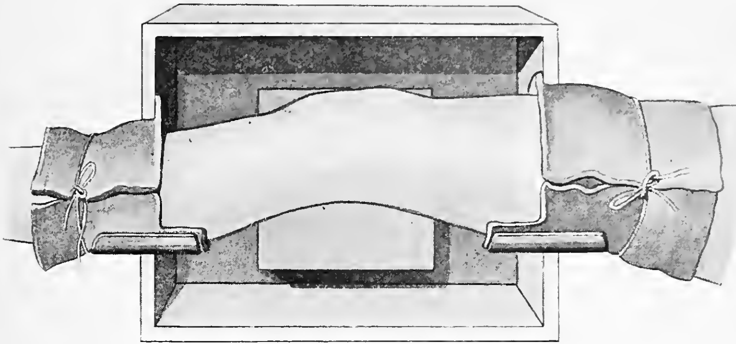


Fig. 1.

Fig. 4 zeigt den Apparat für die Hüfte und das Becken. Er ist unten offen, hat Ausschnitte für Rumpf und Beine und wird über den liegenden Kranken gestülpt. Der Kranke liegt dabei am besten auf dem Bauche. Er wird durch untergeschobene Kissen und Rollen so unterstützt, dass er sehr bequem liegt. Ich empfehle diesen Apparat auch für die einseitige Erkrankung der Hüfte. Ich habe ursprünglich ganz ähnliche Apparate für eine Hüfte, wie sie in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten verfertigt worden sind, verwandt, wende sie aber nur noch ausnahmsweise an, da der abgebildete Apparat viel wirksamer die Hitze einwirken lässt. Einer näheren Beschreibung bedarf der Apparat wohl nicht, ich verweise

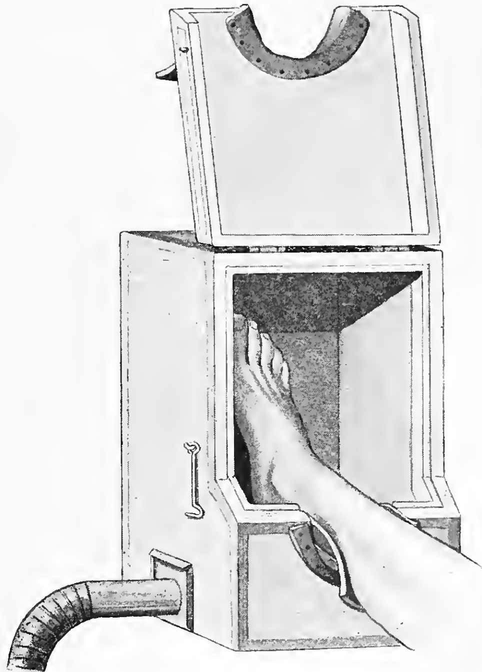


Fig. 2.

auf die Abbildung. Natürlich kann jeder Tischler auch Apparate für jeden anderen Körperteil nach Mass herstellen. So habe ich mehrmals

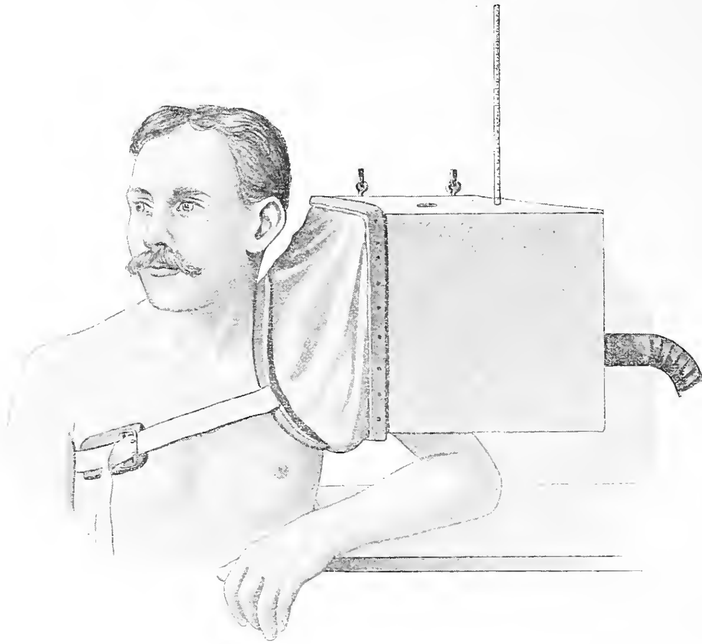


Fig. 3.

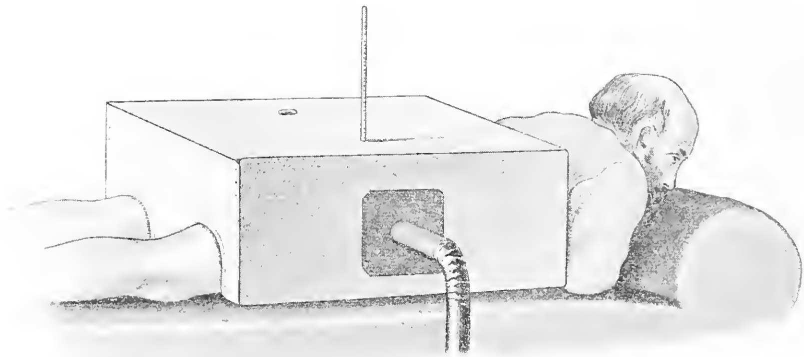


Fig. 4.

Apparate für das ganze rheumatisch erkrankte Wirbelsäule herstellen lassen.

Auch für mehrere Personen kann man ein und denselben Kasten benutzen, wenn man ihn mit verschiedenen verschliessbaren Ausschnitten versieht. Solche Apparate haben wir in der Poliklinik im Gebrauch, wo man 3—4 Leute zu gleicher Zeit in einem Kasten behandeln kann.

Alle Kästen sind mit einem kurzen eisernen Rohr versehen, welches die erwärmte Luft des Schornsteins eintreten lässt. Dasselbe muss an einer tiefen Stelle des Kastens eintreten, weil sonst der untere Luftraum nicht genügend erwärmt wird. Selbstverständlich wird man die Rohre aller Kästen von gleichem Kaliber verfertigen, damit man ein und denselben Schornstein für alle verwenden kann. Durch mehr oder weniger weite Einführung des Schornsteins in das eiserne Rohr des Kastens lässt sich die Hitze regulieren. Auch wenn man den Schornstein ein beträchtliches Stück vom Kastenrohr abzieht, geht die heisse Luft wegen des Zuges im Kasten noch durch diesen hindurch. Damit sie nicht unvermittelt den kranken Körperteil trifft und denselben versengt, ist am Eintritt des Eisenrohres ein ebenfalls mi Wasserglas getränktes Schutzbrett, um welches sie erst herumstreichen muss, im Inneren des Kastens angebracht. (Siehe Figur 1.)

In neuerer Zeit haben wir die Luft auch von unten in den Apparat eintreten lassen. In diesem Fall wird ein sehr breites gewölbtes Schutzbrett, dessen Enden von den Seitenwänden des Kastens nur wenige Zentimeter entfernt sind, über der Öffnung des weit in den Apparat eingeführten Heizrohres, welche die Form eines seitlichen Schlitzes hat, angebracht Dadurch wird die Wärmeverteilung im Kasten gleichmässiger.

Zur Bedienung dieser Kästen gehört eine zweite Person. Ich habe früher an den Apparaten Reguliervorrichtungen für die Hitze gehabt, die der Kranke selbst bediente, habe dieselben aber als unzuverlässig und zu kompliziert zeitweise aufgegeben, um sie neuerdings wieder in verbesserter Form anzuwenden.

Meine Heissluftkästen haben von verschiedenen Seiten Nachahmungen und Modifikationen, aber ich glaube nicht immer Verbesserungen erfahren. Am bekanntesten sind die Krauseschen[1]) Apparate geworden. Sie bestehen aus einem Drahtnetz, welches mit Asbestfilz bekleidet ist. Von der Decke herab hängt ein Gurt, in welchem das Glied ge-

1) Krause, Die örtliche Anwendung überhitzter Luft. Münchner med. Wochenschrift 1898. Nr. 18 und Erfahrungen über die therapeutische Verwendung überhitzter Luft. Verh. der deutschen Ges. für Chirurgie. 18. Kongress. II. Bd. S. 225. 1899.

lagert wird. Zum Abdichten des Asbestzylinders dient eine Stoffmanschette aus Mosettigbattist, die auf dem eingeführten Gliede festgebunden wird. Sonst unterscheiden sich die Apparate in nichts Wesentlichem von meinen. Da die Krauseschen Apparate gefälliger und leichter sind als die meinigen, habe ich sie eine Zeitlang in ausgedehnter Weise angewandt, bin aber vollständig davon zurückgekommen, weil sie nicht nur weit teurer und weniger haltbar, sondern auch unbrauchbarer als die meinigen sind. Sie leiden vor allen Dingen an dem Fehler, dass der Luftraum zu klein ist, und dadurch die Hitze das nahe an der Eingangsöffnung des Heizrohres gelegene Glied zu unvermittelt trifft: so wird ein Teil des Gliedes einer übermässigen, andere Teile einer viel zu geringen Hitze ausgesetzt. Dies macht sich auch besonders in der häufig ganz einseitigen Rötung des Gliedes bemerkbar. Die sehr ungleiche Temperatur im Innern der Krauseschen Apparate wurde auch, wie schon erwähnt, von Schreiber durch Messungen festgestellt. Dieser Fehler liesse sich wahrscheinlich durch Vergrösserung der Asbestapparate leicht abstellen. Indessen scheint mir die Leichtigkeit der Verarbeitung von Holz, und damit die Möglichkeit, alle Formen der Apparate für jeden Teil des Körpers leicht und billig herzustellen, ein nicht zu unterschätzender Vorteil zu sein. Um unnötigen Wärmeverlust zu vermeiden, müssen die Wände der Holzkästen recht dick sein, so wie das an dem aufgeklappten Apparate in Fig. 2 sichtbar ist.

Der Schornstein der Krauseschen Apparate ist unpraktisch, weil er drei verstellbare Füsse hat.

Wilson[1]) beschreibt meinen und den Krauseschen Apparaten ganz ähnliche „Öfen". Als Neuerung an ihnen ist zu erwähnen, dass er eine Salzmasse innen in dem „Ofen" anbringt, welche den abgesonderten Schweiss begierig aufnimmt und so den Innenraum trocken erhält.

Die gleiche Vorrichtung ist in den Apparaten Reitlers[2]) getroffen. Derselbe verwendet eine flache Tasse mit pulverisiertem wasserfreiem Chlorcalcium zum Absorbieren des verdunsteten Schweisses in seinen Apparaten, welche sich sonst von den Krauseschen kaum unterscheiden.

Vor kurzem hat Roth[3]) einen Heissluftkasten beschrieben, welcher

---

1) Wilson, Hot air in joint-diseases. Annals of surgery 1899. S. 155.

2) Reitler, Die Trocken-Heissluftbehandlung. Baden bei Wien 1900. Verlag von A. Dittrich.

3) Roth, Eine neue Heissluftapparat-Konstruktion. Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. 6. Band. 3. Heft. 1902.

mehrere Nachteile der angeführten Apparate vermeiden soll. Roth schiebt in einen Krauseschen Apparat noch einen Asbestcylinder ein, sodass ein Heizkanal entsteht, in welchem die erwärmte Luft eingeführt wird. Das kranke Glied liegt in dem inneren Asbestcylinder und wird von der zugeführten heissen Luft, welche nur durch den Kanal streicht, überhaupt nicht getroffen. Diese erwärmt vielmehr nur die Wände des Asbestcylinders, welcher die Wärme wieder dem Innenluftraume, der das Glied enthält, mitteilt. Durch ein Ventil lässt sich der Luftstrom im Heizkanal und damit die Wärme der Luft im inneren Cylinder regulieren. Letzterer besitzt eine mit einem Ventil versehene Röhre, welche den Heizkanal durchsetzt, und dem verdunstenden Schweisse Abzug nach aussen gewährt und enthält ein ebenfalls durch den Heizkanal durchgeleitetes Thermometer, welches die Temperatur des Innenraumes angiebt.

Roth empfiehlt besonders einen „Polytherm" genannten Apparat für die verschiedensten Gliedabschnitte geeignet, welcher dem früher von mir [1]) beschriebenen von Klapp hergestellten Universalkasten sehr ähnlich ist.

Der Erfinder schreibt seinem Apparate vor allem folgende Vorzüge zu: die Verbrennungsgefahr ist gänzlich vermieden; die den Innenraum überall gleichmässig umkreisende Luft bringt eine gleichmässige Erwärmung desselben und des eingelagerten Gliedes hervor; die Hitze steigt langsam im Innenraum, etwa 5° C. in der Minute; das langsame Steigen der Temperatur und das Ventil des Innenraumes sollen es ermöglichen, dass der abgesonderte Schweiss nicht lästig empfunden wird; die Temperaturanzeigen entsprechen den wirklichen Verhältnissen; die Wärmeregulierung ist völlig zuverlässig.

Der bekannteste und berühmteste von allen Heissluftapparaten ist der Tallermansche, und die Erfolge, welche mit demselben erzielt wurden, sind es zweifellos gewesen, welche erst die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf die in Rede stehende Behandlung gelenkt haben.[2]) So werden denn auch meine Apparate und ihre Nachahmungen fast durchweg, wenn sie überhaupt in der Litteratur erwähnt werden, als Nachbildungen oder als Vereinfachungen des Tallermanschen bezeichnet, wogegen ich mich zu verschiedenen Malen allerdings bisher

---

1) Bier, Über praktische Anwendung künstlich erzeugter Hyperämie. Therapie der Gegenwart. Februar 1902.

2) Die ersten Erfolge wurden mitgeteilt von Sarjeant, The Lancet 1895. S. 112 und Knoxley Sibley, The Lancet 1896. S. 593. Vgl. ausserdem die Verhandlungen der deutschen Kongresse für innere Medizin vom Jahre 1897 u. 1898.

ziemlich vergeblich gewehrt habe. In Wirklichkeit sind meine Heissluftkästen viel älter. Ich benutze sie seit dem Jahre 1891 und habe sie zum erstenmale in der am 9. Januar 1893 erschienenen Festschrift für Fr. v. Esmarch[1]) beschrieben, also zu einer Zeit, wo ein Tallermanscher Apparat überhaupt noch nicht existierte, und bin später noch mehrmals darauf zurückgekommen.[2])

Der Tallermansche Apparat besteht aus zwei kupfernen Behältern, von denen der eine für die Gliedmassen, der andere für den Rumpf und das Becken bestimmt ist. Die Behälter haben etwa die Form von Dampfkesseln, welche auf einem fahrbaren Eisengestelle ruhen. Der Behälter für die Gliedmassen ist an dem einen Ende geschlossen, während sich an dem andern eine wasser- und luftdichte Stoffvorrichtung befindet, welche eine Öffnung in der Mitte besitzt und durch eine Schnürvorrichtung auf das eingeführte Glied festgebunden werden kann. Damit das Glied sich nicht an den gut leitenden Metallwänden des Apparates verbrennt, liegt auf dem Boden desselben eine viereckige Asbestplatte und die Seitenwände sind mit Asbestfilz überzogen. Lose Asbestsäckchen und Kissen kann man nach Bedarf einschieben, um das Glied vor dem Berühren der Metallplatten zu schützen.

Eine Reihe von Gasflammen, welche unter dem Apparat angebracht sind, besorgen die Erhitzung der Luft. Um einen Luftwechsel im Apparat zu erhalten, welcher die Verdunstung des massenhaft abgesonderten Schweisses besorgt, sind mehrere Öffnungen angebracht, eine untere, welche die Luft eintreten, und mehrere obere, welche sie ausströmen lassen. Die letzteren sind nach Bedarf durch Hähne zu öffnen oder zu schliessen; dadurch wird die Temperatur im Innern des Apparates reguliert.

Wenn ich über die übrigen oben beschriebenen Apparate ein Urteil abgeben soll, so scheint es mir, dass sie meine ursprünglichen Heissluftkästen wohl kaum an Brauchbarkeit übertreffen. Vielleicht ist die Einführung wasserabsorbierender Mittel, wie sie Wilson und Reitler eingeführt haben, ein Vorteil. Diese lassen sich aber auch mit Leichtigkeit in meinen Kästen anbringen, ebenso wie der Rothsche Heizkanal.

Tallerman hat besonders Wert darauf gelegt, dass trockene Luft

1) v. Esmarch's Festschrift S. 63. Kiel und Leipzig 1893.

2) Bier, Über verschiedene Methoden, künstliche Hyperämie zu Heilzwecken hervorzurufen. Münchner med. W. 1899. Nr. 48 u. 49 und „Therapie der Gegenwart". Februar 1902.

in seinem Apparate zur Anwendung kommt, weil aus leicht begreiflichen Gründen feuchte Luft ähnlich wie Dampf wirkt und lange nicht in so hohem Grade vertragen wird. Er hat deshalb die beschriebene Ventilvorrichtung an seinem Apparate angebracht, welche einen fortwährenden Luftstrom unterhält. Das gleiche ist aber auch bei meinem und ähnlichen Apparaten der Fall, wo ein lebhafter Luftstrom fortwährend durchzieht, die Verdunstung unterhält und das verdunstete Wasser mitnimmt. Freilich ganz trockene Luft wird man natürlich niemals bekommen und gar nicht selten sieht man den Boden eines Heissluftapparates gänzlich feucht von herabgetropftem Schweiss. Es erscheint mir aber auch zweifelhaft, ob eine sehr hochgradige Trockenheit der Luft überhaupt nötig ist und nicht die Reaktion, welche man in den Kästen ohne besondere künstliche Einrichtung zur Trockenhaltung der Luft erzielt, vollständig genügend ist.

Was meinen Kästen, die ja wahrscheinlich noch verbesserungsfähig sind, wohl stets ihren Platz in der Behandlung mit heisser Luft sichern wird, ist ihre grosse Einfachheit und Billigkeit. Jeder Tischler und Schlosser kann dieselben nach einem Modell leicht herstellen. Es ist dies bei Leiden, welche sehr chronisch sind und deshalb häufig es nötig machen, dass der Kranke selbst einen Apparat in die Hand bekommt, nicht zu unterschätzen. Es kommt hinzu, dass Holz so ausserordentlich leicht zu bearbeiten ist, dass man den Apparaten jede Form geben und alle Bequemlichkeiten für das kranke Glied mit Leichtigkeit daran anbringen kann.

Während es mir also sehr unwahrscheinlich ist, dass meine einfachen und billigen Kästen durch den Tallermanschen Apparat in ihrer Wirksamkeit übertroffen oder durch irgend eine der obengenannten Modifikationen wesentlich verbessert sind, so möchte ich glauben, dass dies von den in neuerer Zeit von mehreren Seiten hergestellten elektrischen Heissluftapparaten gilt. Freilich haben diese den grossen Nachteil, dass sie sehr teuer, schwer beweglich und nicht überall anwendbar sind, wodurch ihrer Verwendung stets enge Grenzen gezogen sein werden.

Einen solchen Apparat erfand Lindemann [1], welchen er „Elektrotherm“ nannte. Er besteht aus einem massiven Kasten, an dessen Grunde sich ein elektrischer Erhitzer befindet. Durch einen Rheostaten lässt sich die Temperatur im Innern des Kastens auf das Genaueste regulieren. Über dem Erhitzer liegt das zu behandelnde Glied in

1) Vorgeführt auf der 70. Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte in Düsseldorf 1898 und Münchner med. Wochenschr. 1898. Nr. 46.

einer gepolsterten Mulde. Durch ein Fenster im Deckel des Kastens, welcher sich innen elektrisch erleuchten lässt, kann man dasselbe während der Behandlung beobachten.

Der Apparat hat den Nachteil, dass er nur für die Gliedmassen und auch hier nicht einmal für Hüfte und Schulter zu gebrauchen ist. Für die letztere liesse er sich ohne Zweifel leicht durch die bei meinen Schulterkästen vorgesehene Einrichtung bereichern, für die Hüfte dürfte dies schon schwieriger sein.

Kellog[1]) hat nach Angaben mehrerer Schriftsteller sein bekanntes elektrisches Lichtbad für örtliche Behandlung einzelner Körperteile so hergerichtet, dass es als Heissluftapparat dienen kann.

Ein Apparat, welcher mir, soweit man überhaupt aus Beschreibungen, ohne eigene Erfahrungen zu haben, urteilen kann, recht gut und zweckmässig erscheint, ist die von Frey[2]) hergestellte Luftdusche. Ein Elektromotor, welcher ein Turbinengebläse treibt, führt einen starken Luftstrom in zwei Rohrleitungen. Die eine von diesen geht durch einen elektrischen Heizkörper, in welchem die durchgetriebene Luft bis auf + 200° C. erwärmt, die andere durch einen mit Eis und Kochsalz gefüllten Kühlapparat, in welchem die Luft auf — 10° abgekühlt werden kann. Durch eine einfache Vorrichtung kann man die Temperatur beider Luftstrahlen regulieren und gleichmässig erhalten. Frey braucht den heissen Luftstrahl besonders bei Neuralgien, spastischen Zuständen und chronischen Gelenkerkrankungen mit Versteifungen, also bei Zuständen, wo die heisse Luft schon seit längerer Zeit angewandt wird. Der Apparat bietet demnach insofern nichts grundsätzlich Neues, nur dürfte er vor anderen den Vorzug haben, dass die heisse Luft sich sehr bequem und leicht an jedem Körperteile mit dem beweglichen Schlauche anwenden lässt, und man überall mit diesem einen Apparat auskommt. Neu an dem Apparat ist die Kaltluftdusche, welche sowohl für sich als abwechselnd mit dem Heissluftstrahl angewandt werden kann, nach Art der aus der Wasserheilkunde bekannten schottischen Wechseldusche, und gerade in dieser Form dürfte der Apparat bei mannigfachen Krankheitszuständen gute Dienste leisten.

---

1) Nach Angabe von Přibram, Chronischer Gelenkreumatismus u. s. w. in Nothnagels spezieller Pathologie und Therapie. Wien 1902.

2) Mehrere Abhandlungen über denselben Gegenstand: Frey, Vortrag auf der 21. Versammlung der Balneolog. Ges. zu Frankfurt. März 1900. — Deutsche Medizinalzeitung. 1900. Nr. 35. — Über Behandlung mit der Luftdusche. Therapeutische Monatshefte. Juni 1900. — Über die Behandlung von Neuralgien mit der Heissluftdusche. Archiv für Psychiatrie. 33. Bd. 2. Heft. — Die Massage unter der heissen Luftdusche. Deutsche med. Wochenschrift. 1900. Nr. 5.

Frey hat auch mit seiner Heissluftdusche gleichzeitig Massage verbunden, nach dem Vorbild der in Aix les Bains unter der warmen Thermaldusche ausgeübten Massage. Auch das dürfte für viele Fälle ein Vorteil sein.

Einen der heissen Luftdusche ähnlichen aber offenbar sehr komplizierten Apparat (Elektrothermogen genannt) erfand Taylor[1]) zum Zwecke der Heilung von Neuralgien. Ein durch ein Uhrwerk getriebener Fächer treibt die Luft durch ein Glasrohr, in welchem sich eine Drahtspirale befindet. Diese wird durch einen leicht zu regulierenden elektrischen Strom erhitzt und erwärmt den vorbeistreichenden Luftstrom, welcher aus einer verschieden stellbaren Öffnung gegen den kranken Körperteil geleitet wird.

Diese elektrischen Apparate haben den grossen Vorteil, dass sie ausserordentlich leicht zu regulieren und zu behandeln sind. Sie dürften deshalb für reich ausgestattete Krankenhäuser die zweckmässigsten sein. Ich selbst habe keinerlei Erfahrungen darüber, weil mir Elektrizität nicht zu Gebote steht.

Örtlicher und allgemeiner Einfluss der Heissluftbäder auf den Körper.

Ich will hier nicht von den eigentlichen Heilwirkungen des Heissluftbades sprechen, sondern diese später im Zusammenhange mit anderen hyperämisierenden Methoden, die teils gänzlich gleichartig, teils, weil sie andere Formen von Hyperämie darstellen, auch hier und da gerade entgegengesetzt wirken, schildern. Hier kommt es mir nur darauf an, die Veränderungen, welche der behandelte Körperteil und der ganze Körper während der Einwirkung der heissen Luft durchmachen, auseinanderzusetzen.

Das in einen der oben beschriebenen Apparate hineingebrachte Glied[2]) fängt in der Regel bei einer Temperatur von etwa 50° an, sich

1) Taylor, On the treatment of neuralgia and rheumatism by currents of hotair, with some account of the apparatus employed. The Lancet. Nov. 1898.

2) Ich beschreibe hier die Erscheinungen an meinem eigenen Vorderarm. Die Angaben passen also nur für mich, da verschiedene Menschen natürlich etwas verschieden auf die Hitze reagieren.

Die im folgenden angeführten Temparaturen sind als relative zu betrachten. Es handelte sich hier um einen Apparat, wo die Hitze in tieferen und höheren Teilen nicht ganz gleichmässig verteilt war. Da das Thermometer an der Decke des Kastens nicht weit vom Zugloch angebracht war, so sind die auf das Glied wirkenden Temparaturen in Wirklichkeit etwas niedriger, als die Zahlen angeben.

feucht anzufühlen. Bei 60—70° beginnt dasselbe lebhafter zu schwitzen. Setzt man das Glied längere Zeit einer Temperatur von 100° aus, so erfolgt ein sehr lebhafter Schweissausbruch, sodass das Wasser in Tropfen von dem Gliede trieft. Bei noch höherer Hitzeeinwirkung, die man bis zur Grenze des Erträglichen steigert (114°), scheint die Schweissabsonderung etwas geringer zu sein; hierin stimme ich mit Schreiber[1]) überein. Indessen ist es mir nicht ganz sicher, ob wirklich, wie Schreiber meint, durch zu starke Reizung des schweissabsondernden Apparates eine Verminderung des Schweisses als eine Art Lähmungserscheinung auftritt, oder ob nicht doch die stärkere Verdunstung den Schweiss mehr entfernt. Jedenfalls habe ich die von Schreiber beschriebenen hochroten trockenen Glieder, die er bei Anwendung sehr hoher Hitzegrade sah, soviel ich mich erinnere, nicht beobachtet.

Mein Arm rötet sich bei längerer Einwirkung mit Luft von etwa 70° nur im geringen Grade und nicht gleichmässig, bei längerem Verweilen in Luft von 80—100° schon sehr erheblich, und wenn ich die Luft bis zur Grenze des Erträglichen erhitze, ganz gewaltig und völlig gleichmässig. Man kann wohl als Regel aufstellen, dass jedenfalls die Hyperämie mit der Höhe der Temperatur und der Länge der Anwendung (vorausgesetzt, dass eine Stunde nicht überschritten wird) stetig wächst.

Vermeidet man Verbrennungen, so ist der ganze Vorgaug durchaus nicht unangenehm, im Gegenteil die Wärme wirkt wohlthuend auf das Glied ein.

Entfernt man das hochrote schwitzende Glied aus dem Kasten, trocknet es ab und bekleidet es, so bleibt das wohlthuende Gefühl noch eine Zeitlang bestehen und unter Umständen hat man noch das Gefühl einer höheren Wärme stundenlang in dem behandelten Gliede. Die Messung mit dem Hautthermometer ergiebt denn auch objektiv eine sehr erhebliche Nachwirkung.

Man kann regelmässig nachweisen, dass der Körperteil, welcher der heissen Luft ausgesetzt gewesen ist, noch 1 Stunde und länger nach Entfernung aus dem Apparat höhere Hauttemperatur zeigt als vorher. Selbstverständlich muss man an genau gleichen Stellen und unter ganz gleichen Bedingungen die Messungen vornehmen. Ich führe folgende Fälle als Beispiele an:

---

1) l. c.

Körperteil und Krankheit	Temperat. vor d. Behandlung	Unmittelbar nach d. Behandlung	1/2 Stunde später	1 Stunde später	1 1/2 Stunden später
Becken u. Lendengegend (Lumbago)	34,8°	36,2°	35,9°	35,2°	34,8°
Zweite Messung	34,9°	36,0°	35,8°	35,4°	34,8°
Knie (Hydrops genu)	34,6°	35,8°	35,5°	35,1°	34,6°
Zweite Messung	34,5°	35,6°	35,5°	35,0°	34,1°
Unterschenkel (Ödem) . . .	34,2°	35,9°	35,0°	34,8°	34,1°
Becken u. Lendengegend (Ischias scoliotrica)	34,9°	36,1°	35,6°	35,4°	34,8°
Zweite Messung	34,6°	—	35,7°	35,4°	34,7°
Dritte Messung	34,9°	—	35,6°	35,3°	—
Vierte Messung	34,8°	36,2°	35,8°	35,6°	—

In allen diesen Fällen war der kranke Körperteil je eine Stunde lang einer Luft ausgesetzt gewesen, die so heiss war, wie sie ohne Beschwerden ertragen wurde.

Neben diesen örtlichen treten offenbare allgemeine Wirkungen auf den Körper des Behandelten ein. Derselbe pflegt, selbst wenn beispielsweise nur ein Vorderarm der Hitze ausgesetzt war, zu schwitzen, der eine mehr, der andere weniger. Bei mir selbst schwitzt bei Erwärmung eines Vorderarmes der übrige Körper nur höchst unbedeutend, während das bei anderen, besonders bei fettleibigen oder schwächlichen Personen im sehr hohen Masse der Fall ist. Im übrigen pflegen bei sonst gesunden Menschen die Allgemeinerscheinungen verhältnismässig gering zu sein, geringer als bei anderen hochgradigen Wärmeeinwirkungen, was die einstimmige Beobachtung ergeben hat. So fand Krause die Körpertemperatur um 1/2, höchstens um 1°, den Puls um 8—15 Schläge, Reitler die Atemzüge um 3—5, den Puls um 10—20, Mendelsohn trotz 2 Stunden lang auf den Vorderarm einwirkender Luft von 140° (?) die Körpertemperatur durchschnittlich um 0,4—0,6°, den Puls um höchstens 4—8 Schläge gesteigert. Von anderen Beobachtern wird ähnliches berichtet. Meine eigenen Untersuchungen, welche ich, was das Verhalten der Körpertemperatur anlangt, schon im Jahre 1891 bei einer Temperatur von 105° angestellt habe, stimmen damit auch im wesentlichen überein. Indessen habe ich bei Erwärmung grösserer Körperteile (Becken) häufig eine sehr starke Beschleunigung des Pulses nachweisen können.

Dass aber bei einzelnen Menschen der Eingriff für den Körper nicht so ganz harmlos ist, das werden wir gleich sehen, wenn wir

zur Erörterung der schädlichen und unangenehmen Folgen, welche das Verfahren haben kann, übergehen.

Nicht selten kommen leichte Verbrennungen 1. und 2. Grades vor, ohne dass der Behandelte es merkt. Es rührt dies wohl daher, dass die starke Hyperämie, wie ich später noch ausführen werde, die Empfindung so bedeutend herabsetzt, dass der Wärmeschmerz nicht bemerkt wird. Diese Verbrennungen sind durchgeheuds unbedeutend und heilen schnell wieder. Verbrennungen sollen nach Krause auch entstehen, wenn der Kranke mit seiner Haut das Thermometer berührt. Ich habe in einigen Fällen unangenehme Verbrennungen erlebt, als ich noch Kästen aus harzhaltigem Holze benutzte, denn das Harz wird infolge der Wärme flüssig, tropft herab und verbrennt natürlich, wenn es das Glied trifft. Deshalb sollen die Heissluftkästen aus harzfreien Holzarten, Erle, Pappel oder Weide, hergestellt sein. Ich bevorzuge Erlenholz.

Ganz regelmässig sieht man nach längerer Anwendung der heissen Luft schmutzig braune Verfärbungen der Haut in Form von Flecken und Netzwerk auftreten. Offenbar ist dies zersetzter Blutfarbstoff, welcher von unbedeutenden Verbrennungen herrührt. Bekanntlich führen ja letztere, wie wir aus den Untersuchungen von Lessers[1]) und anderer wissen, zu Zerfall von roten Blutkörperchen. Häufig folgen die Verfärbungen völlig dem Verlauf der kleinen Hautvenen, in denen das Blut wegen der langsameren Strömung vor allem dem Einfluss der Wärme ausgesetzt ist. Offenbar sind die roten Blutscheiben bei einzelnen Leuten hinfälliger; denn während die einen die Flecke überhaupt nicht bekommen, treten sie bei anderen, ohne dass Verbrennungen in unserem klinischen Sinne zustande kommen, in einer ungeheueren Ausdehnung auf, sodass die Haut des behandelten Gliedes vollständig marmoriert wird. Dies sieht sehr hässlich aus, man kann aber dem betreffenden Menschen die tröstliche Versicherung geben, dass die Verfärbungen zwar langsam, aber sicher mit der Zeit von selbst wieder verschwinden.

Wirklich schädliche Folgen von einer grösseren Blutzersetzung durch Hitze, welche ja theoretisch denkbar wäre, habe ich nie gesehen.

Ein Nachteil, von welchem man die Heissluftbehandlung nicht freisprechen kann, ist, dass sie an dem Kräftezustand der Kranken grosse Anforderungen stellt, besonders wenn ausgedehnte Flächen der

---

1) von Lesser, Über die Todesursachen nach Verbrennungen. Virchows Archiv. 79. Bd. S. 248.

heissen Luft ausgesetzt werden. Vor allem bei blutarmen Personen stellen sich danach Kopfschmerzen, Müdigkeit und Abgespanntheit ein. Nicht selten beobachtete ich Herzklopfen. Von anderer Seite sind sogar Ohnmachten danach beschrieben. Immerhin sind diese unangenehmen Nebenwirkungen nicht gerade häufig. Man vermindert oder vermeidet sie, wenn man solchen Leuten, wie das bei Dampfkasten- und Sandbädern üblich ist, während der Behandlung eine kalte Kompresse vor den Kopf legt, die Erhitzung übermässig grosser Flächen vermeidet, mit kurzer Sitzungsdauer beginnt und allmählich dieselbe steigert, und vor und nach der Behandlung die Leute ruhen lässt. Auch die Wahl der Tageszeit ist nicht ohne Einfluss, was man in jedem einzelnen Falle ausprobieren muss.

Dauern trotz dieser Vorsichtsmassregeln die üblen Erscheinungen fort, so empfiehlt es sich, die Heissluftbehandlung aufzugeben und mit einem der später zu beschreibenden ähnlich wirkenden, aber weniger eingreifenden hyperämisierenden Verfahren zu vertauschen.

Natürlich soll man auch Erkältungen verhüten. Wie schon erwähnt, schwitzen manche Menschen sehr stark am ganzen Körper, auch wenn nur ein kleiner Gliedabschnitt der heissen Luft ausgesetzt wird. Diese lässt man trocken reiben, sich nach Möglichkeit umkleiden und mindestens noch 1 Stunde in einem gut gewärmten Zimmer sich aufhalten, am besten ausruhen. Sind die Leute gezwungen schneller ins Freie zu gehen, so sollen sie sich wenigstens ausgiebige Körperbewegung machen. Das sind übrigens von der Wasserheilkunde her allgemein bekannte Regeln.

Man soll die heisse Luft nicht zu lange Zeit am Tage anwenden. In der grossen Mehrzahl der Fälle beschränken wir uns auf 1 Stunde täglich. Nur in Ausnahmefällen, bei hartnäckigen Gelenkergüssen, lassen wir unter Umständen zweimal täglich 1 Stunde das Mittel anwenden. In der ersten Zeit habe ich die heisse Luft in übertriebener Weise viele Stunden täglich bei tuberkulösen Gliedern angewandt. Sie führt dann schliesslich zur Hyperämie, welche auch in den Pausen nicht verschwindet, und sogar zu Ödemen. Granulationen vertrocken oberflächlich, werden aber unter der trockenen Decke so stark hyperämisch, dass starke Blutungen daraus eintreten können. So behandelte ich im Jahre 1891 ein grosses tuberkulöses Geschwür 8—10 Stunden lang täglich mit Luft von 100°. Es kam dabei zweimal aus den stark hyperämisch gewordenen Granulationen zu so mächtiger Blutung, dass ich sie nur mit Mühe durch Druckverband und Hochlagerung stillen konnte.

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass die Heissluftbehandlung, wie das bei einem so eingreifenden Verfahren ja selbstverständlich ist, häufig auf Appetit und Nahrungsaufnahme einwirkt. Viele Menschen werden dadurch überhaupt nicht beeinflusst. Andere klagen über Appetitmangel; bei diesen soll man das Verfahren niemals dicht vor oder nach einer Mahlzeit einleiten. Wieder andere bekommen einen grossen Appetit und starkes Nahrungsbedürfnis. So behandelte ich noch vor kurzem einen Herrn mit dem beschriebenen Beckenheissluftkasten, welcher eine gewaltige Hyperämie und starken Schweissverlust bekam. Dieser war höchst erstaunt über den starken Appetit, welcher sich nach der Behandlung einstellte. Dagegen ist das Flüssigkeitsbedürfnis geringer als man erwarten sollte, eine Erscheinung, welche wir übrigens auch von anderen Wärmeanwendungen, die zum Schwitzen führen, kennen.

Erzeugung passiver Hyperämie.

Ich hatte eine lange Erörterung nötig, um darzuthun, dass die Anwendung der Wärme in der beschriebenen Form das beste Mittel ist, um aktive Hyperämie hervorzurufen, und es bedurfte einer eingehenden Beweisführung, dass bei den uns hier interessierenden Krankheiten wirklich die Hyperämie das Wirksame darstellt, weil man sich von jeher den Einfluss dieses uralten Mittels ganz anders gedacht hatte. Bei den gleich zu beschreibenden Massnahmen wird dagegen wohl niemand im Zweifel sein, dass sie in der That lediglich durch Hyperämie wirken, und dass es im allgemeinen eine passive Hyperämie ist, welche wir hervorrufen. Dagegen kann es allerdings bei einigen dieser Mittel (Schröpfköpfen und Saugapparaten) ungewiss sein, ob sie venöse oder arterielle Hyperämie erzeugen. Überhaupt ist es manchmal Ansichtssache, ob man eine Hyperämie arteriell oder venös nennen will, da dieselben ja unmerklich ineinander übergehen. In der grossen Mehrzahl der Fälle kann man allerdings auch in dieser Beziehung über die Art der Hyperämie nicht im Zweifel sein.

Die passive Hyperämie ist schon vor mir angewandt zu Ernährungsversuchen und zur Heilung von Knochenbrüchen, die sich nicht festigen wollten, und, wenn man unter dem sehr verbreiteten Ausdruck: „Biersche Stauung“ versteht, dass ich die Technik der Stauungshyperämie eingeführt habe, und sogar bei der Behandlung von Knochenbrüchen diesen Namen braucht, so muss ich das ablehnen. Viel eher kann ich die Heissluftapparate für mich in Anspruch nehmen, die meist

nach Tallerman genannt werden, weil die meinigen lange vor dessen Apparat vorhanden waren und ausserdem für die allgemeine Anwendung viel brauchbarer und wichtiger sind und deshalb auch in ihrer ursprünglichen Form oder in einer ihrer zahlreichen Modifikationen allgemeine Verbreitung gefunden haben.

Aber ausser bei Knochenbrüchen und zu Ernährungsversuchen hat niemand vor mir die Stauungshyperämie verwandt, ja man hat sogar dringend davor gewarnt, bei den Krankheiten, bei welchen ich sie hauptsächlich empfohlen habe, überhaupt Blutstauungen eintreten zu lassen, und hat vielfach die Hauptaufgabe des Arztes darin gesehen, durch die sogenannte Antiphloglose die entzündliche Stauungshyperämie zu bekämpfen und zu beseitigen. Diese Anschauung ist in dem Bewusstsein der heutigen Ärzte so tief eingewurzelt, dass die meisten auch heute noch ein grosses Widerstreben gegen die Anwendung dieses Mittels haben, und es deshalb nur an sehr wenigen Stellen eingeführt ist. Aber ich bin überzeugt, dass es eine grosse Zukunft hat, und dass die Zeit nicht fern liegt, wo man einsehen wird, dass die Anwendung auch dieser Form der Hyperämie bei sehr zahlreichen Krankheiten nicht nur erfahrungsgemäss nützlich, sondern auch logisch und wissenschaftlich sehr gut begründet ist. Und das muss ich allerdings für mich in Anspruch nehmen, hier der Heilkunde eine gänzlich neue Bahn gewiesen und überhaupt die Lehre von der zielbewussten Anwendung der Hyperämie, von der bisher nicht die Rede war, obwohl man sie vielfach unbewusst brauchte, erst geschaffen zu haben.

Der erste, welcher den Gedanken fasste, künstliche Stauungshyperämie bei ungenügender Callusbildung zu verwerten, scheint Ambroise Paré [1]) gewesen zu sein. Im 30. Kapitel des 13. Buches seiner Werke bespricht er zunächst die Mittel, welche es giebt, um einen zu grossen Callus zu verkleinern. Dieselben bestehen in verringernden, zerteilenden und adstringierenden Stoffen. „Ist aber der Callus zu klein und unausgebildet infolge von zu fester Einwicklung mit der Binde, oder weil das Glied zu lange in Ruhe und ohne Übung war, oder die Ernährung des Kranken ungenügend war, so muss man die Binde abwickeln und ganz vom Knochenbruch herunternehmen. Statt dessen legt man eine andere Art von Verband an, welcher an der Wurzel der Gefässe beginnen soll, am Bein dicht an der Leistengegend und am Arm nahe der Schulter und bis nahe an die Bruchstelle heranreicht.

1) Oeuvres complètes d'Ambroise Paré. Ausgabe von Malgaigne. II. Bd. L. XIII. Ch. XXX.

Denn durch dieses Mittel drückt man das Blut heraus und zwingt es, zur verletzten Stelle hinzufliessen.“

Es ist mir nicht bekannt, ob Parés Gedanke, durch eine künstliche Stauungshyperämie callusbildend und ernährend zu wirken, Nachfolger gefunden hat. Wahrscheinlich ist er, was bei der Kürze und Unklarheit der Mitteilung verständlich ist, vollständig in Vergessenheit geraten, bis Nicoladoni[1]) im Jahre 1875 v. Dumreichers Verfahren beschrieb, welches er, ohne Paré's Versuche zu kennen, gegen drohende Pseudarthrosen empfahl. v. Dumreicher's Gedankengang war, um die Worte Nicoladonis zu gebrauchen: Vielleicht wird es gelingen, zum Ziele zu gelangen, „wenn wir imstande sind, eine grössere Menge von Ernährungsmaterial auf die gefährdete Stelle hinzuleiten. Vermögen wir die Gefässe reichlicher zu füllen, sind die Gewebe in einem Zustande, in welchem sie zur Aufnahme des im Überfluss gebotenen Materiales tauglicher sind, so wird eine künstlich erzeugte und in Permanenz erhaltene Hyperämie an und für sich schon einen mächtigen Reiz ausüben auf die bei der Callusbildung beteiligten Gewebe und Gewebselemente nach dem einem jeden von uns geläufigen Zusammenhange zwischen Nahrungszufuhr und Funktion. Eine Methode aber, die solches zum erreichbaren Ziele hat, erfüllt noch eine weitere Indikation, nämlich die, dass die einmal angeregte Produktion ein fortwährend reichlich zufliessendes Material finde, um den Bau des Callus bis zu seinem Ende hin fest auszuführen.“

Die Hyperämie erzeugte Nicoladoni im Prinzip schon genau so, wie wir sie heute noch ausüben, nämlich mittels einer unvollständigen v. Esmarch'schen Blutleere, eines locker oberhalb der Bruchstelle angelegten Gummischlauches, während der abwärts von dem Knochenbruche gelegene Gliedabschnitt mit einer Flanellbinde eingewickelt wurde. Er hält aber die ursprüngliche Methode v. Dumreichers für wirksamer, welche in folgender Weise ausgeführt wird: Der unterhalb des Knochenbruches gelegene Gliedabschnitt wird mit einer Flanellbinde fest eingewickelt, in der Absicht, dem arteriellen Blutstrom einen Damm entgegenzusetzen, ihn von dem eingewickelten Gliedabschnitt ab- und der Bruchstelle zuzulenken. Die Stauungshyperämie an dieser selbst erzeugen oberhalb und unterhalb aufgelegte keilförmige Kompressen (Nicoladoni spricht nur von Brüchen des Schienbeines), welche ihre breiten Enden dem Knochenbruch zukehren. Durch eine überbrückende

---

1) Nicoladoni, v. Dumreichers Methode zur Behandlung drohender Pseudarthrosen. Wiener med. Wochenschr. 1875. Nr. 5, 6 u. 7.

Holzschiene werden diese Keile fest gegen den Knochen gedrückt und durch eine fest angezogene Rollbinde angedrückt erhalten. Sie rufen eine sehr starke Hyperämie an der vom Druck freigelassenen zwischenliegenden Bruchstelle hervor, die, wie Nicoladoni nachwies, sich durch den ganzen Knochen hindurch bis auf das Mark erstreckt.

Ausser bei drohenden Pseudarthrosen wurde dieses Verfahren auch mit gutem Erfolge angewandt, um Knochenhöhlen zur schnelleren Ausfüllung zu bringen.

An verschiedenen Stellen weist Nicoladoni auf die Ähnlichkeit der durch dieses Verfahren hervorgerufenen Erscheinungen mit einer akuten Entzündung hin, welche sich nicht auf das Entstehen eines blossen Ödems beschränkt, sondern auch durch die Härte der Anschwellung an weitere Gewebsveränderungen, welche die Entzündung mit sich bringt, erinnert.

Obwohl so Nicoladoni ausführlich die Wirkung der Stauungshyperämie auf die Callusentwicklung und Knochenneubildung bei Knochenhöhlen dargethan hatte, so scheint man doch die Nützlichkeit des Verfahrens nicht anerkannt und es ziemlich vernachlässigt zu haben. Denn Bruns [1]) zählt in seiner Lehre von den Knochenbrüchen im Jahre 1886 nur 5 Fälle auf, wo die v. Dumreichersche Methode zur Anwendung gekommen war.

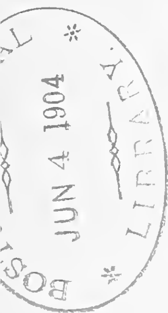
Noch in demselben Jahre aber erschien eine ausführliche Mitteilung über die Wirkung der Stauungshyperämie auf Knochenbrüche mit verzögerter Callusbildung von Thomas. [2]) Er teilt 14 Fälle mit, in denen er das Verfahren angewandt hatte. In den ersten Fällen legte er einfach ein Turniket oberhalb der Bruchstelle an und liess dasselbe nur $1/2$ Stunde täglich liegen. Später aber benutzte er die Hyperämie dauernd und suchte dieselbe dadurch besonders auf die Bruchstelle zu beschränken, dass er ein Gummiband ober- und unterhalb der Bruchstelle so fest anlegte, dass eine Stauung im Gebiete derselben entstand. Er macht das Verfahren, welches er für weit wirksamer hält, durch eine beigefügte Abbildung verständlich. Um die Hyperämie zu verstärken, liess Thomas das behandelte Glied herabhängen.

Von den 14 Fällen behandelte Thomas nur 4 rein mit Stauungshyperämie. Bei den übrigen 10 Fällen verwandte er ausserdem

1) Bruns, Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chirurgie. Lieferung 27. 1886. S. 597.

2) Thomas, Contributions to surgery and medicine Part VI. The principles of the treatment of fractures and dislocations. London 1886.

sein älteres Verfahren der Perkussion, d. h. er beklopfte die Bruchenden in Zwischenräumen von einigen Tagen bis Monaten kräftig mit einem Hammer, welcher mit Gummi überzogen war, während er die Haut mit einer Filzlage vor Verwundung schützte. Durch dieses Beklopfen beabsichtigte er eine entzündliche Reizung der Bruchenden herbeizuführen, und aus den Krankengeschichten geht hervor, dass ihm dies sehr gut gelang. Er erzeugte dadurch Schwellung und häufig blutige Verfärbung in der Gegend der Bruchstelle, und dass er dabei sehr energisch vorging, erfährt man daraus, dass er zur Vornahme dieser Operation häufig die Äthernarkose einleitete. Die ausgezeichneten Erfolge, welche Thomas in mehreren sehr schweren und verzweifelten Fällen noch erzielte, lassen die Verbindung dieser beiden Mittel als sehr nützlich erscheinen.



Auch in 2 Fällen von frischem Kniescheibenbruch und einem Falle von Abriss der Quadricepssehne verwandte Thomas das Verfahren, welches er „Damming“ nennt, mit gutem Erfolge.

Thomas erwähnt nichts von v. Dumreicher und Nicoladoni und hält sich, wie er an mehreren Stellen ausspricht, mit Unrecht für den ersten Erfinder der Methode.

Im folgenden Jahre empfahl Helferich[1]) aufs neue die Stauungshyperämie zur Verstärkung mangelhafter Callusbildung und überhaupt zur Anregung von Knochenneubildung und Knochenwachstum. Er erzeugt die Hyperämie in der von Nicoladoni als weniger wirksam empfohlenen Art, dass er oberhalb der kranken Stelle des Knochens einen Gummischlauch locker, doch fest genug anlegt, um abwärts davon eine kräftige venöse Hyperämie zu erzeugen. Um die Stauung auf den kranken Gliedabschnitt zu beschränken, wird bis an diesen heran eine Binde angelegt. Damit eine kräftige Hyperämie auftritt, lässt auch Helferich das Glied womöglich herabhängen. Mit Recht weist Helferich darauf hin, dass dieses Verfahren einfacher ist, als das gewiss sehr umständliche von Dumreichers und, dass das periphere von den beiden Gummibändern, welches Thomas anlegt, mindestens überflüssig ist.

Helferich berichtete über 8 Fälle von verzögerter Callusbildung, bei denen er mit Erfolg Stauungshyperämie allein angewandt hatte, und über 3 weitere Fälle, bei denen er die Nagelung der Bruchenden

1) Helferich, Über künstliche Vermehrung der Knochenneubildung. Verhandl. der deutschen Ges. für Chirurgie. 1887. II. Bd. S. 249 und Archiv für klinische Chirurgie. 1887. 36. Bd. S. 873.

vorausgeschickt hatte. Auf seine Versuche, durch dasselbe Mittel das Knochenwachstum anzuregen, werden wir später ausführlich zurückkommen.

Passive Hyperämie der Glieder durch eine Stauungsbinde.

Dies ist das praktisch wichtigste und im allgemeinen auch früher schon zur Heilung von Pseudoarthrosen am meisten gebrauchte Verfahren.

Man legt oberhalb der Stelle, welche man hyperämisieren will, eine Gummibinde in mehreren sich deckenden Gängen so fest an, dass nur die schwachwandigen Venen zusammengedrückt werden, während die starkwandigen Arterien gar nicht oder nur im geringen Grade verengt werden. Durch mehr oder weniger festes Anziehen der Binde kann man alle Grade der Stauungshyperämie, von der leichtesten bis zur schwersten, hervorrufen. Die Veränderungen, welche dabei an den der Stauung unterworfenen Gliedern sich abspielen, glaube ich am besten an einigen Selbstversuchen schildern zu können.

Ich lege mir am linken Oberarm eine Stauungsbinde so an, dass eine leichte passive Hyperämie entsteht. Die Binde ist nur so stark angezogen, dass sie keinerlei Unbequemlichkeiten macht, und man sie, wenn man seiner gewohnten Beschäftigung nachgeht, förmlich vergisst.

Zuerst schwellen die subkutanen Venen des Handrückens an, dann die grossen subkutanen Venen an der Beugeseite des Vorderarmes. Die Haut des Armes färbt sich allmählich bläulich, nur der Handteller und die Streckseite des Ellbogens bekommen eine rosige Farbe. Ebenso sind Handrücken und Finger im allgemeinen hellrot. In der Haut des Handtellers bemerkt man zahlreiche umschriebene weisse Flecke von Hirsekorn- bis Linsengrösse. In spärlicher Anzahl finden sich dieselben auch auf dem Handrücken. Beim genauen Zusehen bemerkt man das zierliche, sonst unsichtbare Venennetz der Cutis sehr deutlich hervortreten.

Nach 3 Stunden ist die Haut des Vorderarmes gleichmässig blaurot. Finger, Gegend des Ellbogens und Handrücken sind hellrot, letzterer um die grösseren Venenstämme herum blaurot gefärbt. Die weissen Flecke an der Haut des Handtellers sind verwaschen und kaum noch zu sehen. Die grossen subkutanen Venen treten weit weniger deutlich vor, ebenso fängt das oberflächliche kutane Venennetz an zu ver-

4*

schwinden. Länger dauernder starker Fingerdruck auf den Handrücken weist beginnendes Ödem nach. Der Puls ist voll und kräftig, eher stärker als schwächer wie am andern Arm. In der Kälte friert das gestaute Glied mehr als das andere. Auf Fingerdruck erblasst die Haut überall, um sich sofort wieder mit venösem Blute zu füllen. Auch an den blau verfärbten Stellen kann man durch Reiben überall die lebhafteste arterielle Hellröte an der Haut hervorrufen, die geraume Zeit bestehen bleibt.

Nachdem die Binde 10 Stunden unverändert gelegen, fällt besonders das zunehmende Ödem auf. Der grösste Umfang des linken Vorderarmes beträgt 2 cm mehr, als er vor der Einleitung der Stauung betrug. Der Fingerdruck bleibt überall stehen.

Nach 20 Stunden sind Arm und Handrücken gleichmässig ödematös geschwollen, der grösste Umfang des Vorderarmes misst jetzt 2 3/4 cm mehr als vor der Stauung. Die Haut der Finger des Handtellers, der Rückseite des Ellbogen- und des Handgelenkes sind immer noch hellrot, die übrige Haut blaurot. Die subkutanen Venen sind nur noch im geringen Grade sichtbar, nicht mehr als am nicht gestauten anderen Arm. Und zwar sind sie nicht bloss durch das Ödem verdeckt, sondern sind objektiv klein und nicht mehr als prall gespannte Stränge durchzufühlen, wie im Anfange. Kräftiges Reiben einer blaugefärbten Hautstelle bringt auch jetzt noch eine sehr lebhafte helle arterielle Röte hervor.

Dass kein gröberes Hindernis für den venösen Rückstrom vorliegt, geht daraus hervor, dass, wenn ich mich „recke und strecke“ (der bekannte Versuch für das Fortbewegen des Venenblutes nach dem Brustkorb hin), der Arm sofort fast vollständig abblasst.

Unmittelbar nach dem Entkleiden fühlen sich beide Glieder gleich warm an. Nach längerem Nacktsein erscheint das gestaute etwas kälter. Bei längerem Aufenthalt in der Kälte (+ 2° C. mit Wind) treten am unbekleideten Handrücken des gestauten Gliedes zinnoberrote Flecken auf, welche bei Fingerdruck verschwinden, um sofort wiederzukehren.

Bei diesem Grade der Stauung wird an einem gesunden Arm die Hauttemperatur nicht oder nur unbedeutend herabgesetzt. So betrug sie in einem Versuche an meinem Arme

vor der Stauung	31,8°
10 Minuten später	31,0°
nach einer Stunde	31,9°
nach etwa 1 1/2 Stunden	32,5°
unmittelbar nach der Abnahme der Binde nach 1 3/4 Stunden	32,2°

Wird die Gummibinde ebenso fest an einem entzündeten Gliede angelegt, so treten je nach der Heftigkeit der Entzündung im allgemeinen viel stärkere Folgezustände ein. Alle entzündeten Glieder sind bekanntlich an der kranken Stelle wärmer. Selbst bei chronischen tuberkulösen Entzündungen ist diese Temperaturerhöhung sehr beträchtlich. Die Unterschiede betragen hier der gleichen Stelle des gesunden Gliedes gegenüber 1—3° C. und mehr zu Gunsten des kranken Teiles. Ich bemerke, dass man die vergleichenden Messungen an genau symmetrischen Stellen und unter genau gleichen Verhältnissen vornehmen muss. Das letztere ist selbstverständlich. Man darf nicht etwa beide Glieder unbekleidet nebeneinander legen und zuerst die Hauttemperatur des einen und dann die des anderen messen, weil das letztere sich natürlich inzwischen abgekühlt hätte. Aber auch das erstere ist sehr wichtig, weil die verschiedenen Stellen des gleichen Gliedabschnittes normalerweise verschiedene Temperaturen haben. So ist aus leicht begreiflichen Gründen die Haut der Hohlhand stets wärmer als die des Handrückens.

Zum Unterschiede von dieser mässigen, praktisch am meisten verwandten Stauungshyperämie schildere ich jetzt die Erscheinungen, welche eine sehr straff angelegte Binde hervorbringt. Dieselben sind schon im Jahre 1874 sehr genau und vortrefflich von Anspitz[1]) geschildert worden. Meine an meinem eigenen und eines meiner Assistenten Arme gemachten Beobachtungen decken sich fast vollständig mit denen Anspitz'. Nur in der Erklärung der Erscheinungen weiche ich in vielen Punkten von ihm ab.

Ich lege an meinem linken Oberarm eine Gummibinde so fest an, dass eine möglichst starke venöse Stauung entsteht. Unter der Binde fühle ich das pulsatorische Klopfen der Arterie. Schon nach 2 Minuten schwellen die subkutanen Venen sehr stark an und die Haut verfärbt sich; ihr Grundton ist blau- bis graurot. In der Hohlhand sieht man einige hellrote Flecken, an der Rückseite des Ellbogengelenkes, auf dem Handrücken und an der radialen Seite des Vorderarmes unterhalb der Stauungsbinde treten zinnoberrote und gelbe Flecken auf. Die zinnoberroten Flecke vermehren und vergrössern sich und fliessen ineinander über, sodass nach 7 Minuten der grösste Teil der Haut zinnoberrot ist. Die Blauröte hält sich am längsten in der Mitte der Beugeseite des Vorderarmes und auf dem Handrücken. Bei Druck auf die zinnoberrote Haut entsteht ein weisser Fleck, welcher sich sofort nach Aufhören des

1) Anspitz, Über venöse Stauung in der Haut. Vierteljahrsschrift für Dermatologie u. Syphilis. 1874. I. S. 275.

Druckes wieder verfärbt. Auf der Beugeseite bilden sich unterhalb der Stauungsbinde zahlreiche karminrote Punkte (kleine Blutungen). Im Arme stellen sich ein Gefühl von Schwere, Müdigkeit, Prickeln und abwechselnd Kälte- und Wärmegefühl ein. Die Finger fühlen sich kalt an.

Nach 20 Minuten ist die Haut fast des ganzen abgeschnürten Gliedabschnittes zinnoberrot; die blaugefärbten Stellen sind noch mehr zurückgetreten. Durch Reibung kann man auf dem Handrücken eine lebhafte hellere Hyperämie hervorrufen, doch wird die Haut dabei nicht einfach rosarot, sondern hat einen deutlichen Stich teils ins Gelbliche, teils ins Kupferfarbene. Die punktförmigen Blutungen nehmen zu. Die prall gespannten subkutanen Venen sind weniger sicht- und fühlbar. An den Fingerspitzen und in der Hohlhand bilden sich weissgelbe Flecken. Das Glied schläft und fühlt sich kalt an, doch hat man subjektiv das Gefühl der Wärme im Arme.

Im weiteren Verlaufe der Stauung wird die Haut der Hohlhand aschgrau mit zinnoberroten und ganz weissen Flecken dazwischen. Die zinnoberroten Stellen werden auf Fingerdruck weiss, man sieht dann an der Stelle zahlreiche punktförmige Blutungen. Nach Aufhören des Druckes stellt sich schnell die zinnoberrote Farbe wieder her.

Nach 40 Minuten verursacht die starke Stauung ein unerträgliches Schmerzgefühl, sodass die Binde gelöst werden muss. Sofort verspüre ich ein lebhaftes Kältegefühl im Arme und die Empfindung, als ob derselbe faradisiert würde. Am stärksten sind diese Gefühle in den Fingerspitzen. Die Haut des abgeschnürt gewesenen Gliedabschnittes fängt an, sich rosarot zu färben, etwa in dem Grade, wie man es nach einer künstlichen Blutleere beobachtet, welche 3—4 Minuten angelegt gewesen ist. Nur die Finger bleiben noch eine Weile totenblass, ähnlich wie man es bei einzelnen Personen nach kalten Bädern eintreten sieht. $1^1/_2$ Minuten später werden sie lebhaft hellrot und im ganzen Gliede stellt sich ein Gefühl von Wärme ein. Noch $^3/_4$ Stunden lang nach Abnehmen der Binde habe ich das Gefühl von Muskelsteifigkeit und Ermüdung im Arme. In der Haut sieht man sehr zahlreiche karminrote punktförmige Blutungen.

Nach 24 Stunden sind diese Blutpunkte bereits verwaschen und sehen hell- bis gelbrot aus. Die Haut des abgeschnürt gewesenen Gliedteiles zeigt eine deutliche gelbbraune Färbung, und zwar am stärksten in der Ellenbeuge und unterhalb derselben. Sie ist da am ausgesprochensten, wo auch die punktförmigen Blutungen am dichtesten stehen. Die Verfärbung schneidet scharf mit der Stelle ab, wo der untere Rand der Stauungsbinde gesessen hat. Nach 2 Tagen

ist die Gelbfärbung des Armes bedeutend zurückgegangen. Die Blutpunkte sind nur noch bei deutlichem Zusehen als gelblichbraune Flecke zu erkennen.

Nach 4 Tagen ist alles verschwunden, die Haut sieht wieder normal aus.

Während des Versuches ist die Hauttemperatur schnell gefallen. Vorher betrug sie in der Hohlhand 32,2°, 5 Minuten nach Einleitung der Stauung 30,9°, nach 15 Minuten 30,0°, nach 30 Minuten 29,0°.

Das Glied schwillt schnell an; schon 10 Minuten nach Eintreten der Stauung ist der Umfang des Armes um 2 cm grösser. Ödem aber ist nach 30—40 Minuten langer Dauer der Stauung nur im geringen Grade vorhanden.

In der Deutung der Erscheinungen weiche ich in wesentlichen Punkten von Anspitz ab. Zunächst glaubt dieser Arzt, dass sich selbst diese starke Stauung wesentlich auf die Haut beschränke und die tieferen Venen gar nicht oder nur unbedeutend zusammengedrückt werden. Das ist ein Irrtum. Nicht nur diese starke, sondern auch schon die oben beschriebene mässige Stauung wirkt auf die tiefsten Venen (wahrscheinlich hauptsächlich durch Vermittelung des gedrückten Hauptstammes) ein. Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man bei tiefen Operationswunden eine leichtstauende Binde oberhalb anlegt. Noch viel mehr sehen wir häufig, dass eine starke Stauungshyperämie sich bis in die grösste Tiefe der Glieder fortpflanzt, wenn einmal bei Operationen eine falsch angelegte künstliche Blutleere nachgiebt, und wir so dieselben Erscheinungen bekommen, welche ich soeben unter der starken Stauung beschrieben habe. Sogar bis auf den Knochen erstreckt sich diese Hyperämie, denn man sieht unter diesen Umständen einen starken Ausfluss von Venenblut aus der Markhöhle des durchsägten oder aufgemeisselten Knochens.

Ich habe schon früher beschrieben [1]), dass bei vollständiger Behinderung des Rückflusses des Venenblutes ein Teil des gestauten Blutes sogar durch den Knochen zurückgeht, dessen Gefässe natürlich, soweit sie im Knochen selbst verlaufen, vom Druck des abschnürenden Gegenstandes nicht betroffen werden. Es gelingt also auch, den Knochen bis in das Mark hinein durch eine stauende Binde zu hyperämisieren.

Anspitz nimmt an, dass die zinnoberroten Flecke, welche unter der starken Stauung auftreten, durch Blutfarbstoff entstehen, welcher in das Gewebe austritt, und dass dieser eine grosse Rolle dabei

---

1) Virchows Archiv. 153. Bd. S. 311 u. 312.

spielt, halte ich für wahrscheinlich. Wir wissen durch Stricker und Cohnheim, dass durch so hochgradige Stauungen Blutungen per diapedesin eintreten, und wir sehen punktförmige Blutungen und, was wichtiger ist, gelbliche Verfärbungen der ganzen von der Hyperämie betroffenen Haut eintreten, die nur durch Blutfarbstoff entstehen kann. Ob dies aber der einzige Grund für das Auftreten der Zinnoberröte ist, bleibt mir zweifelhaft, denn wir sehen dieselben Flecke auch an der Haut entstehen durch Kälte, welche nur kurze Zeit eingewirkt hat, und zwar zu erheblicher Stase des Blutes, aber nicht zu Verfärbungen der Haut führt. Auch konnte ich mich nicht von der Angabe Anspitz' überzeugen, dass Fingerdruck die Zinnoberröte nicht verschwinden lässt; bei mir entstand stets bei Druck auf eine solche Stelle ein weisser Fleck, der sich schnell wieder rötete. Ich will deshalb die Ursache der Entstehung dieser zinnoberroten Flecken dahingestellt sein lassen und nur feststellen, dass sie, wenn sie in grösserer Zahl und Ausdehnung auftreten, der sichtbare Ausdruck einer sehr starken und übertriebenen Stauung sind.

Zur Erklärung für die weissen Flecke führt Anspitz teils mechanische Gründe, teils die Samuelsche „Itio in partes“ an. Ich erkläre dieselben anders. Ich habe schon früher dargethan, dass Arterien und besonders Kapillaren äusserer Körperteile sich gegen venöses Blut wehren, welches sich in ihnen staut, und dasselbe durch Eigenbewegungen in der Richtung nach den Venen hin weiterbefördern. Nur so erklärt es sich, dass in der Leiche und an „blutleer“ gemachten Gliedern die Arterien leer sind. Es ist offenbar falsch, dies durch die Elastizität der Arterien erklären zu wollen. Ich habe mich oft überzeugt, dass nicht nur an der Leiche die tote, sondern auch die lebendige grössere Arterie des „blutleeren“ Gliedes platt ist, während sie doch rund sein musste, wenn eine elastische Zusammenziehung das Blut ausgetrieben hätte, und dass sie weit klafft, wenn man sie durchschneidet, und trotzdem ist sie leer oder enthält nur Spuren von Blut.

Die v. Esmarchsche „Blutleere“, wie sie gewöhnlich angelegt wird — Abschnüren bei erhobenem Gliede —, ist nämlich gar keine wirkliche Blutleere, denn sie lässt das Blut, welches sich gerade im Gliede befand, darin. Trotzdem sieht das Glied nachher leichenblass aus. Schnürt man aber einen Arm mit dem v. Esmarchschen Gurt in horizontaler Lage ohne grosse Eile ab, so dürfte mindestens der normale Blutgehalt in ihm verbleiben, weil die ersten Gänge der Binde die Venen vor den Arterien zusammendrücken. Beobachtet man dieses Glied alsdann, so bemerkt man, dass die subkutanen Venen, die vorher

klein waren, stark anschwellen, und die übrige Haut blass wird; dies geschieht selbst dann, wenn man das Glied herabhängen lässt, und in Narkose, wo Muskelbewegungen als Triebkraft für das Blut ausgeschlossen sind. Es haben also die Arterien und Kapillaren das venös gewordene Blut ausgequetscht und in die Venen getrieben.

Dieselben weissen Flecke, welche wir oben bei der starken Stauung beobachteten, kann man in viel höherem Masse und in grösserer Anzahl bei folgendem Versuche hervorrufen: Bei einem Menschen mit sehr weisser Haut bringe ich durch einige Gänge einer Gummibinde, welche ich am Oberarm anlege, eine mässige Stauungshyperämie hervor, bis die Farbe der Haut gleichmässig bläulich ist. Durch weiteres Umwickeln der Binde sperre ich mit den folgenden fest angezogenen Gängen auch den arteriellen Zufluss vollständig ab, und lasse das Glied herabhängen. Es ist ursprünglich blau, dann wird es scheckig. In den blauen Teilen treten sehr lebhafte weisse Flecke auf. Nach 15 Minuten überwiegen am Oberarm die weissen, am Unterarm die blauen Flecken. Aber die ersteren fehlen trotz abhängiger Lage auch in den äussersten Fingerspitzen nicht. Meines Erachtens genügt es nicht, hier eine blosse Zusammenziehung der kleinsten Arterien durch den Reiz des venösen Blutes anzunehmen, bei der vollständigen Weisse der Flecken müssen sich auch die Kapillaren daran beteiligt haben. Wer sich für weitere Beweise hierfür interessiert, den verweise ich auf meine mehrfach erwähnte Arbeit über die Entstehung des Kollateralkreislaufes. Wir sehen aber schon aus dem letzten Versuche, dass Arterien und Kapillaren durch Eigenbewegungen das venöse Blut fortbefördern können, und dies umsomehr thun, je grösser die Venösität des Blutes ist. Ich will nur beiläufig bemerken, dass diese Eigenschaft natürlich eine ausserordentliche Unterstützung der Blutbewegung in notleidenden Körperteilen darstellt.

Von Interesse ist schliesslich noch die Beobachtung, dass man an Gliedern, welche sich unter mässiger Stauungshyperämie befinden und dabei stark venös hyperämisch sind, durch Reibung die deutlichste arterielle Hyperämie hervorrufen kann, und dass diese selbst bei starker Stauung nicht ganz ausbleibt. Auch diese Beobachtungen weisen wieder auf eine selbständige Thätigkeit der Gefässe hin, die uns schon mehrmals in dieser Arbeit begegnet sind.

Die lebhafte helle Röte, welche nach Lösung der Binde bei der starken Stauungshyperämie auftritt, ist genau die gleiche Erscheinung, welche wir als sogenannte reaktive Hyperämie nach künstlicher Blutleere beobachten, und welche letztere lange Zeit als Drucklähmung der vasomotorischen Nerven gegolten hat. Ich habe früher ausführlich

und überzeugend bewiesen, dass sie etwas ganz anderes bedeutet, und dass sie nach jeder beliebigen Unterbrechung, und sogar nach Beschränkung des arteriellen Blutstroms auftritt. Diese lebhafte Hyperämie ist der Ausdruck des Sauerstoffhungers der eine Zeit lang gar nicht oder ungenügend mit arteriellem Blut gespeisten Körperteile, also ein nützlicher Reaktionsvorgang. Dass sie auch nach dieser schweren Stauungshyperämie auftritt, ist der beste Beweis dafür, dass hier eine sehr starke Sauerstoffverarmung in dem abgeschnürten Gliede eingetreten ist.

Die starke Stauung stellt also einen höchst gefährlichen und schädlichen Eingriff für das betreffende Glied dar. Weil sie zu bedeutender Herabsetzung der Temperatur desselben führt, habe ich sie auch die kalte Stauung genannt. Ich habe sie deshalb praktisch niemals angewandt. Es ist ja immerhin möglich, dass sie sich, ganz kurze Zeit angewandt, zu Heilzwecken gebrauchen liesse. Dass sie aber, längere Zeit benutzt, schädlich und gefährlich sein würde, bedarf wohl keiner Auseinandersetzung. Wohl aber machen wir, wie ich noch beschreiben werde, für kürzere Zeit am Tage von einer Stauungshyperämie Gebrauch, welche zwischen dieser und der erstbeschriebenen mässigen Stauung steht.

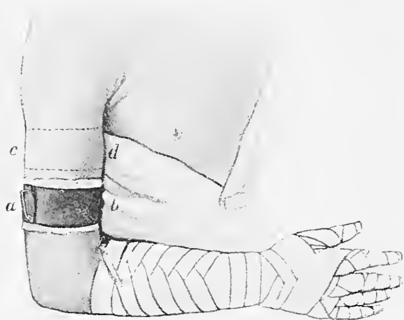


Fig. 5.

In der grossen Mehrzahl der Fälle habe ich die Stauungshyperämie in folgender Weise angewandt: Oberhalb der erkrankten Stelle eines Gliedes legt man eine Martinsche [1]) oder gewebte Gummibinde in mehreren Gängen so fest an, dass die anfangs dieses Kapitels unter „mässiger Stauung“ beschriebene Hyperämie eintritt. Das Ende der Binde wird mit einer Sicherheitsnadel festgesteckt. Damit die Binde nicht drückt, wird sie mit einer Mullbinde unterfüttert. Aus demselben Grunde wechselt man den Ort der Abschnürung (Fig. 5). Wenn die Binde bei dauernder Stauung des Morgens bei *ab* gesessen hat, so wird sie des Abends nach *cd* gesetzt, um am andern Morgen wieder nach *ab* zurückverlegt zu werden. Auch wenn man nur kürzere Zeit täglich

1) Da Gummibinden nach dem Gewichte verkauft werden, ist die im Handel gangbare dicke Martinsche Binde zu teuer. Ich empfehle eine dünne, sehr schmiegsame und billige Binde von 6 cm Breite, welche die Gummiwarenfabrik Wilhelm Meyerholz in Hannover nach meiner Angabe liefert.

die Stauungshyperämie anwendet, thut man gut, nicht immer denselben Ort zur Abschnürung zu wählen. Um die Blutstauung in Körperteilen zu vermeiden, welche ihrer nicht bedürfen, wickelt man den peripher vom Krankheitsherde gelegenen Gliedabschnitt, am besten doppelt oder dreifach, mit einer Leinen- oder Flanellbinde ein.

Diese Form der Stauung habe ich in der grossen Mehrzahl der Fälle, welche ich behandelt habe, dauernd mit nur kurzen Unterbrechungen, oder wenigstens im Anfang dauernd und später mit grösseren Unterbrechungen angewandt. Dabei soll man sein Augenmerk ängstlich darauf richten, dass stets die oben beschriebene heisse Stauung unterhalten wird, dass sich das gestaute Glied niemals kalt anfühlt, oder gar die oben geschilderten zinnoberroten Flecken aufweist. Ferner soll diese Form der Stauung niemals Unbequemlichkeiten oder gar Schmerzen und Parästhesien in dem behandelten Gliede hervorrufen. Der Mensch, welcher die Binde trägt, soll so wenig Beschwerden davon haben, dass er sie bei seiner gewöhnlichen Beschäftigung völlig vergisst. Trotzdem gelingt es, besonders an entzündeten Körperteilen, damit eine sehr kräftige Hyperämie mit Ödem hervorzurufen.

Diese Art der Anwendung habe ich jetzt bei der Behandlung der Tuberkulose gänzlich verlassen. Denn sie bedarf der fortwährenden und ängstlichen Beaufsichtigung, damit auch wirklich die heisse Stauung unterhalten wird. Ferner führt es, wie ich später noch auseinandersetzen werde, zweifellos zuweilen zur Verschlimmerung dieser Krankheit, wenn sich dabei ein chronisches Ödem einstellt, welches längere Zeit künstlich unterhalten wird.

Ich will hier noch eine Beobachtung mitteilen, welche ich nach sehr lange angewandter dauernder Stauung nicht selten gemacht habe: Setzt man schliesslich das Mittel aus, so sind die früher hyperämischen Glieder auffallend blass, wenn sie nicht durch kleine Blutaustritte einen gelblichen Ton erhalten haben. Wir sehen hier eine ähnliche Reaktion auf langdauernde und häufige venöse Hyperämien eintreten, wie wir dies von der arteriellen seit langem wissen. Bekanntlich sind Leute, deren Haut durch Hitzeeinwirkung viel und häufig hyperämisiert wird, Bäcker, Maschinenheizer, Glasbläser, ausserhalb ihrer Arbeit sehr blass. Ich will mich des Erklärungsversuches dafür enthalten und nur auf die Thatsache hinweisen.

Statt dieser mehr oder weniger dauernden Stauung verwende ich jetzt wenigstens bei Tuberkulose nur die unterbrochene mit verschieden langen Ruhepausen. Im allgemeinen lasse ich bei Tuberkulose die

Hyperämie täglich niemals länger als 12 Stunden dauern und sorge dafür, dass das entstandene Odem bis zur Wiederumlegung der Binde fortgezogen ist. In letzterer Zeit lasse ich überhaupt so gut wie gar kein nachweisbares Ödem aufkommen und wende nur 1 Stunde täglich bei tuberkulösen Gelenken eine allerdings kräftige Hyperämie an, deren Verlauf ich kurz schildern will: Die Binde wird so straff angezogen, dass eine recht erhebliche Stauungshyperämie entsteht. Die subkutanen Venen schwellen sehr stark an, die Haut wird gleichmässig blaurot, gegen das Ende der Stunde tritt zuweilen leichtes Prickeln im Gliede ein. Wirkliche erhebliche Beschwerden oder gar Schmerzen sollen dagegen nicht vorkommen. Der periphere Gliedabschnitt wird bei dieser kurzen Dauer der Hyperämie nicht eingewickelt. Das Verfahren hat den Vorteil der grossen Sicherheit und Einfachheit. Selbst wenn man hier einen technischen Fehler macht, kann man niemals Unheil anrichten, da sogar nach sehr starker einstündiger Stauungshyperämie dauernde Schädigungen nicht eintreten dürften.

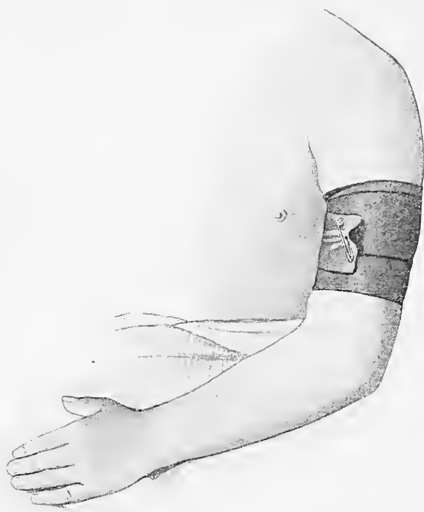


Fig. 6.

Man treibt diese Form der Stauung nicht soweit, dass die beschriebenen zinnoberroten Flecken auftreten. Auch nachweisbares Ödem zeigt sich bei der kurzen Dauer der Anwendung in der Regel nicht. Ich habe diese Art der Stauung, welche wir jetzt, wie später noch genauer geschildert wird, bei der Tuberkulose anwenden, hierneben abbilden lassen (Fig. 6). Man sieht, dass das Verfahren möglichst einfach ist. Es ist ziemlich gleichgiltig, wo man die stauende Binde anlegt, man soll nur nicht zu nahe an das kranke Gelenk mit ihr kommen. So kann man z. B. die Stauungsbinde bei einer Erkrankung des Handgelenkes am Oberarm anlegen.

Die stauende Binde lege ich bei diesem Verfahren, wie die Figur zeigt, gewöhnlich so an, dass sich ihre Gänge nicht vollständig decken,

sondern einen grösseren Teil des Gliedes umfassen. Die geschmeidige Binde macht alsdann nicht die geringsten Beschwerden.

Das Hüftgelenk mittels elastischer Abschnürung unter Stauungshyperämie zu setzen, ist mir bis jetzt nicht gelungen, wohl aber lässt sich das Verfahren sehr gut beim Schultergelenk in Anwendung bringen, sodass man, abgesehen von der Hüftgegend, jeden beliebigen Teil der Gliedmassen mit dem Mittel behandeln kann. Ich beschreibe die Technik der Schultergelenksstauung (Fig. 7): Um den Hals wird lose ein kravattenförmig zusammengelegtes Tuch gebunden. Von der Achselhöhle aus legt man einen dicken Gummischlauch um die Schulter, führt das eine Ende durch die Schleife des Halstuches, das andere aussen davon herum, und zieht ihn so fest an, dass eine starke venöse Stauung im Gliede entsteht. Der Schlauch wird oberhalb des Tuches mit einer Klemme geschlossen, welche den Schlauch gleichzeitig am Abgleiten hindert. Damit der Schlauch nicht drückt, wird er mit einem Streifen weichen Filz oder mit Watte unterpolstert. (Die Unterpolsterung fehlt in der Figur.) Um das Schultergelenk auch wirklich in seinem ganzen Umfange unter Hyperämie zu setzen, erhält der Schlauch nach vorn und hinten je einen Bindenzügel. Diese werden unter Zug in der gesunden Achselhöhle geknüpft und ziehen so den Schlauch bis über das Schultergelenk hinaus (s. Figur). Bei Frauen ist es zweckmässig, an der gesunden Seite einen Ring ans Korsett anzubringen und daran die Bindenzügel zu befestigen. Die letzteren sind notwendig, weil ohne sie der Schlauch nicht genügend über das Schultergelenk hinweggreift. Handelt es sich um Tuberkulose des Schultergelenkes, wo nur kürzere Zeit täglich gestaut wird, so verzichtet man auf die Einwicklung des gesunden Teiles des Armes.

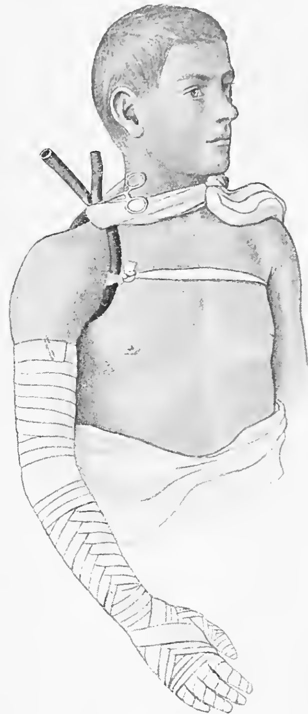


Fig. 7.

Länger als höchstens 12 Stunden täglich darf in keinem Falle diese Stauung der Schulter angewandt werden, und auch dann noch

muss man mehrmals täglich Pausen dazwischen setzen, weil sonst der Schlauch, dessen Platz man an der Schulter natürlich nicht wechseln kann, schädlichen Druck hervorrufen würde.

An den oberen Gliedmassen lässt sich im allgemeinen die Stauungshyperämie viel leichter hervorrufen, als an den unteren. Hier sind es besonders die Beine sehr fetter Frauen, bei welchen die Hyperämisierung zuweilen auf Schwierigkeiten stösst. Aber auch sonst trifft man dies, allerdings selten, an. Häufig kann man dadurch eine ungenügende Stauungshyperämie sehr kräftig machen, dass man erst die Gummibinde so stark umwickelt, dass eine völlige Blutleere entsteht, welche man 4—5 Minuten bestehen lässt. Jetzt lockert man die Binde soweit, dass die starke reaktive Hyperämie entsteht, und benutzt nun dieselbe Binde als Stauungsmittel, welche das reichliche Blut zurückhält. Oder man pinselt die kranke Stelle solange mit Jodtinktur, dass eine heftige Entzündung der Haut entsteht. Die Stauungsbinde ruft dann im Bereiche der Entzündung eine sehr starke Hyperämie hervor.

Natürlich ist mit der Blutstauung stets auch eine Lymphstauung verbunden. Selten beobachtet man nun eine Form der Stauung, welche ich als „weisse" bezeichnet habe. Dabei besteht beträchtliches Ödem, während die Hyperämie nur unbedeutend ist. Das Glied sieht dann ödematös, glänzend und weiss aus. Ich habe das als vorwiegende Lymphstauung erklärt. Ich kann darüber kurz hinweggehen, weil diese Erscheinung sehr selten ist, und will nur erwähnen, dass sie nach meinen allerdings sehr spärlichen Beobachtungen unwirksam ist.

Man hat gegen die Anwendung der Stauungshyperämie eingeworfen: sie sei besonders bei Entzündungen unbequem, schmerzhaft und gefährlich. Soll das Verfahren jemals Eingang in die Praxis finden, so muss es von diesen Vorwürfen gereinigt werden. Zunächst betone ich, wie schon so oft, dass jede Stauungshyperämie, welche wirklich grössere Unbequemlichkeiten oder gar Schmerzen hervorruft, falsch ist. Im Gegenteil, wir werden noch hören, dass die schmerzlindernde Wirkung dieses Mittels eine ihrer hervorragendsten Wirkungen ist. Ich wiederhole deshalb: Wer mit der Stauungshyperämie Schmerzen erzeugt, statt sie zu lindern, weiss noch nicht damit umzugehen. Ganz ausnahmsweise kommen Fälle vor, wo man erwarten sollte, dass nach Lage der Sache das Mittel günstig wirken würde, wo es aber in Wirklichkeit vorhandene Schmerzen und Beschwerden vermehrt. Das ist dann ein Fall, der nicht für diese Behandlung passt. Man soll dann ein anderes Mittel nehmen.

Hauptsächlich hat man gefürchtet, dass die stauende Gummi-

binde zu Dekubitus an der Schnürstelle, oder gar zu Brand des ganzen abgeschnürten Gliedabschnittes führen müsse. Das erstere habe ich wohl in der allerersten Zeit erlebt, als ich noch zur Erzeugung der Hyperämie mich des Gummischlauches bediente. Seitdem ich eine weiche, breite Gummibinde benutze und ängstlich darauf sehe, dass sofort bei Reizung der Haut an der Schnürstelle eine Pause gemacht wird, bis sie wieder ganz gesund ist, habe ich keinen Dekubitus mehr gesehen. Wenn man nur annähernd die Regeln befolgt, die ich für die Anwendung der Stauungshyperämie angegeben habe, so ist Brand von gestauten Gliedabschnitten völlig ausgeschlossen. Ich pflege hier Assistenten, Personal und Kranken einzuschärfen, dass eine Stauungsbinde, welche länger liegt, niemals Schmerzen oder Parästhesien in dem Gliede hervorrufen darf, sonst muss sie sofort gelockert werden. Den Assistenten gegenüber betone ich auch immer, dass nur der Kranke selbst weiss, ob er Schmerzen hat, und sie sich niemals verleiten lassen sollen, ihm zu entgegnen: „Sie sind weichlich, das müssen Sie aushalten, die Binde liegt nicht zu fest."

Ich kann deshalb behaupten, dass jene Gefahren eingebildet und nur bei der gröbsten Unkenntnis der Technik vorhanden sind. Wenn man aber Mittel anwendet, welche man nicht kennt und nicht beherrscht, so sind sie fast alle gefährlich.

Lässt man eine stauende Binde sehr lange an einer Stelle liegen und benutzt man immer dieselbe Höhe des Gliedes zum Abschnüren, so tritt natürlich Atrophie in erster Linie der Muskeln auf. Deshalb soll man häufig die Schnürstelle wechseln. Trotzdem ist bei jahrelanger Anwendung des Mittels die Atrophie nicht ganz zu vermeiden, bleibt aber bei genügend häufigem Wechsel der Schnürstelle unbedeutend und verschwindet nach Aussetzen des Mittels von selbst.

Ich selbst musste früher der Stauungshyperämie zum Vorwurf machen, dass sie zuweilen bei offenen Tuberkulosen zu heissen Vereiterungen und zu Erysipel führe. Ich habe früher mehrere üble Fälle dieser Art mitgeteilt. Ich kann jetzt versichern, dass sie sämtlich die Folge einer damals verkehrt angewandten Technik waren. Ich benutzte damals noch eine zu starke Stauungshyperämie, welche zu chronischen Ödemen führte. Die letzteren aber begünstigen, wie wir aus vielfachen Erfahrungen wissen, den Ausbruch akuter Entzündungen. Inzwischen haben wir die Technik der Stauungshyperämie für entzündliche Krankheiten so ausgebildet, dass diese Gefahr gänzlich vermieden wird. Im Gegenteil, ich werde noch schildern, dass die jetzt von uns geübte Form der Stauung auf den Verlauf vieler

akuter Entzündungen, auch auf den des Erysipels sehr günstig einwirkt. So habe ich denn auch seit meiner ausführlichen Mitteilung über diese Gefahr im Jahre 1894 [1]) nur ein einziges Mal noch das Hinzutreten einer akuten Entzündung zu einer aufgebrochenen Tuberkulose, die auf die Behandlung zurückgeführt werden musste, erlebt, und zwar in allerjüngster Zeit, wo wir wiederum mit der Einführung einer neuen Technik (Saugapparate zur Erzeugung von Hyperämie bei Tuberkulose) beschäftigt waren, und aus Misserfolgen erst lernen mussten. Ich werde den betreffenden Fall in dieser Arbeit noch mitteilen.

Ähnlich steht es mit der anderen von mir beschriebenen ungünstigen Beobachtung, dem Auftreten von Stauungsgeschwüren unter dem Einfluss der Hyperämie; auch diese sind lediglich auf eine verkehrte Technik zurückzuführen.

Es ist mir deshalb erfreulich, versichern zu können, dass die einzige Gefahr der Stauungshyperämie, welche ich früher als vorhanden anerkennen musste, und ich selbst zuerst beobachtet und beschrieben habe, lediglich ein Fehler der Technik war, welcher sich leicht vermeiden lässt.

Ferner habe ich trotz monate- und jahrelang angewendeter Stauungshyperämie niemals gesehen, dass Varicen peripher von der Schnürstelle aufgetreten sind. Es ist dies wohl der beste Beweis für die auch anderweitig schon mehrfach geäusserte Ansicht, dass Varicen nicht einfach durch Stauung entstehen, sondern dass noch eine Erkrankung der Venenwand daneben da sein muss.

Hierher gehört auch die auf Seite 51, 52 und 54 beschriebene Beobachtung, dass die durch eine Stauungsbinde anfangs sehr stark gedehnten subkutanen Venen nach einigen Stunden anfangen sich zusammenzuziehen, so dass sie kaum erweitert erscheinen.

Bei theoretischer Betrachtung kommt man leicht auf den Gedanken, dass bei langer Dauer der Stauungshyperämie, welche auf grössere Gebiete des Körpers sich erstreckt, eine Blutzersetzung eintreten und diese üble Folgen haben könnte. Denn bei Stauungshyperämie gehen nicht nur zahlreiche rote Blutscheiben, welche in die Gewebe austreten, sondern vielleicht auch solche in den Gefässen selbst zu Grunde und es finden tiefgreifende chemische Veränderungen des gestauten Blutes statt.

1) Bier, Weitere Mitteilungen über die Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit Stauungshyperämie. Verhandl. d. deutschen Ges. für Chirurgie. 1894. II. S. 114.

Landois [1]) sagt in seinem Lehrbuche der Physiologie, dass sich am leichtesten die roten Blutscheiben des Kohlensäureblutes lösen, bemerkt aber in seiner Transfusion des Blutes [2]), dass Kohlensäureblut sich zwar am leichtesten löse, aber entschieden der Einwand von der Hand zu weisen ist, als wäre vielleicht das kohlensäurehaltige Blut zum Teil bereits in Auflösung begriffen. Denn arterialisiert man Erstickungsblut von Versuchstieren, so wird es wieder schwerer löslich.

E. Grawitz [3]) erwähnt, dass in dem hochkoncentrierten Stauungsblut bei Herzfehlern im Zustande der Kompensationsstörung das Hämaglobin abnorm lose an das Stroma gebunden ist, und hält es für wahrscheinlich, dass in derartigen Fällen ein stärkerer Zerfall der roten Blutkörperchen in der Leber stattfindet.

Chvostek [4]) fand das Serum von Stauungsblut, das er nach der Abschnürung eines Fingers — welche allerdings nur 10 Minuten dauerte — entnommen hatte, frei von Hämoglobin.

Dass es bei der Stauungshyperämie, welche wir zu Heilzwecken benutzen, häufig zu Blutzersetzungen kommt, beweist die ganz leichte Gelbfärbung der Haut nach längerer Anwendung des Mittels. Diese fehlt häufig auch dann nicht, wenn die Stauung nur kurze Zeit täglich und in mässigem Grade angewendet wurde, und tritt besonders an entzündeten Körperteilen auf. Da wir nun im allgemeinen wohl stärkere und länger dauernde Stauungen unterhalten, als die oben erwähnten Untersucher im Auge hatten, so ist es doch zweifelhaft, ob wir nicht zuweilen grössere Blutzersetzungen hervorrufen. Wäre dies aber der Fall, so müssten wir dieselben leicht nachweisen können. Denn wir wissen aus Erfahrungen, welche wir bei Transfusion von fremdartigem Blut und einer Reihe von Krankheiten, welche mit massenhaftem Zerfall roter Blutkörperchen einhergehen, gemacht haben, dass in solchen Fällen Leber und Milz nicht genügen, um das zersetzte Blut zu verarbeiten, sondern dass alsdann Eiweiss und bei hochgradiger Zersetzung sogar Hämoglobin im Harne auftritt. Ferner verlaufen diese Fälle mit Fieber, welches meist mit einem Schüttelfroste einsetzt.

Unter der sehr grossen Anzahl von Fällen, welche wir mit Stauungshyperämie behandelten, haben wir aber etwas derartiges nur ein einziges Mal beobachtet. Es handelte sich um einen schwächlichen kleinen Knaben, welcher im Anschluss an Stauungshyperämie, welche

1) Landois, Lehrbuch der Physiologie. 10. Aufl. 1899. S. 26 u. 27.
2) Landois, Die Transfusion des Blutes. Leipzig 1875.
3) E. Grawitz, Klinische Pathologie des Blutes. S. 211.
4) Chvostek, Über das Wesen der paroxysmalen Hämoglobinurie.

durch eine am Oberschenkel angelegte Binde hervorgerufen war, jedesmal hohes Fieber und leichte Albuminurie bei ungestörtem Allgemeinbefinden bekam. Beides trat regelmässig bald nach Anlegung der Stauungsbinde ein, und verschwand schnell, sobald sie entfernt wurde.

Übrigens haben ihm diese Erscheinungen nicht das Geringste geschadet.

Wahrscheinlich handelte es sich bei diesem Kranken um eine ähnliche Hinfälligkeit der roten Blutsscheiben, oder vielleicht auch anderer Blutbestandteile, wie sie bei der rätselhaften Krankheit vorkommt, welche in der inneren Medizin unter dem Namen der paroxysmalen Hämoglobinurie geht, bei der durch geringfügige äussere Anlässe, besonders durch Kälte, eine hochgradige Blutzersetzung eintritt, die geradezu unter dem Bilde einer Malaria verlaufen kann.

Bekanntlich hat man auch nach kalten Bädern[1]) Eiweiss und Hämoglobin vorübergehend im Harn gefunden.

Reineboth[2]) und Reineboth und Kohlhardt[3]) fanden, dass bei Kaninchen regelmässig nach Erkältung (Eintauchen in Eiswasser für 5 Minuten) Hämoglobin an das Serum abgegeben wird, ohne dass dasselbe in den Harn übergeht. Es soll vielmehr in Leber und Milz verarbeitet werden. Die Richtigkeit dieser Versuche wird allerdings von E. Grawitz[4]) bestritten.

Dass im allgemeinen eine ausgedehnte Stauungshyperämie keine so hochgradige Blutzersetzung hervorrufen dürfte, dass sie von irgend einer Bedeutung wäre, und sich durch Fieber und Hämoglobin- oder Eiweissbefund im Harne nachweisen liesse, dürfte folgender Versuch beweisen, den ich mehrere Tage hintereinander mit gleichem Erfolge an mir angestellt habe: Ich legte mir hoch an beiden Oberschenkeln je eine Stauungsbinde so fest an, dass die oben beschriebene starke Stauungshyperämie eintrat, d.h. dass die Hautvenen stark hervortraten, das ganze Glied blaurot wurde mit zahlreichen zinnoberroten Flecken,

---

1) Johnson, Temporary albuminurie the resulst of cold bathing. Brit. med. Journ. 1875. Winternitz, Die Hydrotherapie. II. Aufl. Wien u. Leipzig 1890. S. 83.

2) Reineboth, Eperimentelle Untersuchungen über den Entstehungsmodus der Sugillationen der Pleura infolge von Abkühlung u. s. w. Deutsches Archiv f. klin. Med. 62. Bd. S. 63 u. Centralbl. f. innere Medizin. 1900. Nr. 3.

3) Reineboth und Kohlhardt, Blutveränderungen infolge von Abkühlung. Ebenda 65. Bd. S. 192.

4) Grawitz, Centralbl. f. innere Medizin. 1899. Nr. 46 und 1900 Nr. 3.

und anschwoll. Es gelingt dies bei mir ausgezeichnet. Nach kurzer Zeit tritt ein Gefühl von Kribbeln, Einschlafen und Müdigkeit in den Beinen und schliesslich Schmerz ein, sodass es der Aufbietung aller Willenskraft bedarf, um diese ausgedehnte Stauung länger als ½ Stunde auszuhalten. Sehr deutlich macht sich dabei die Erscheinung bemerkbar, dass dem übrigen Körper viel Blut entzogen ist; der Puls wird klein, steigt von 68 auf 88, die Atmung wird vertieft, man hat das Gefühl des Blutmangels im Kopf und ist unvermögend zu denken. Nach 45 Minuten werden die Stauungsbinden gelöst, und alle diese Erscheinungen verschwinden sofort. In der Haut fanden sich die oben beschriebenen karminroten Blutpunkte. Ich konnte niemals nach diesem Versuche Eiweiss oder Hämoglobin in meinem Harn, ebensowenig einen regelmässigen Einfluss auf die Temperatur nachweisen. Auch das Allgemeinbefinden wurde durch diese so gewaltige Stauung, wie man sie ja zu Heilzwecken niemals herbeiführen wird, nicht im geringsten gestört, obwohl ich den Versuch an sechs aufeinander folgenden Tagen wiederholte.

Trotzdem ist vielleicht ein erheblicher Untergang von roten Blutscheiben damit verbunden. Aber eine nicht allzugrosse Zersetzung von solchen führt, wie ich nach meinen Erfahrungen mit Transfusion fremdartigen Blutes Reineboth und Kohlhardt zustimmen muss, zum Auftreten weder von Blutrot noch von Eiweiss im Harn.

Hyperämie durch Saugapparate.

Die grossartigste und ausgedehnteste Hyperämie lässt sich in den Gliedmassen mittels des Junodschen Stiefels oder diesem nachgebildeter Apparate erreichen. Junods grosse Ventousen und Schröpfstiefel haben ihrer Zeit in der medizinischen Welt grosses Aufsehen erregt, sind aber jetzt fast vollkommen in Vergessenheit geraten, sodass die Mehrzahl der heutigen Ärzte von ihrem Vorhandensein wohl überhaupt keine Kenntnis hat. Es dürfte sich deshalb empfehlen, diese höchst eigenartigen Apparate, die meiner Ansicht nach in der Medizin bald wieder eine Rolle spielen werden, wenn auch in ganz anderer Weise, als ihr Erfinder und seine Nachahmer beabsichtigen, etwas genauer zu beschreiben. Im Jahre 1834 legte Junod[1])

1) Junod, Recherches physiologiques et thérapeutiques sur les effets de la compression et de la raréfaction de l'air, tant sur le corps que sur les membres isolés. Revue méd. franc. et étrang. 1834. Tome III.

seine Erfahrungen und Untersuchungen über die Anwendung der verdünnten und verdichteten Luft auf den ganzen Körper und einzelne Teile desselben der französischen Akademie der Wissenschaften vor. Im Jahre 1838 beschrieb er[1]) in einer neuen Abhandlung Verbesserungen seiner Apparate und machte wieder im Jahre 1841 der Akademie eine neue Mitteilung, welche hauptsächlich in der Erzählung einiger mit seinen Apparaten behandelten Fälle besteht.[2]) Von anderer Seite wurden Junods Apparate in ausgiebiger Weise gebraucht, und es folgten bald mehrere Mitteilungen über die Wirkung derselben, von denen das Buch Ficinus'[3]) „Die Hämospasie" die vollständigste und eingehendste ist. Ich werde mich deshalb in den nachfolgenden Beschreibungen auch hauptsächlich an die Ausführungen dieses Arztes halten.

Da uns die grossen Apparate Junods, welche auf den ganzen Körper wirken, und ebenso die für die Gliedmassen bestimmten Einrichtungen, welche verdichtete Luft in den Stiefel treiben, weniger interessieren, so will ich mich auf die Beschreibung des Saugapparates, des früher sehr bekannten „Junodschen Stiefels", beschränken.

Junod verfertigte zuerst vier gläserne und kupferne Büchsen für die vier Gliedmassen. Damit diese an die Glieder von verschiedener Dicke sich luftdicht anpassten, hatte jede Büchse für ihr offenes Ende vier Ansatzstücke von verschiedener Weite und Form. Ausserdem diente zum Abschluss der Luft ein breiter Ring von Kautschuk, welcher an dem Schlusstück befestigt war, und mit einer Binde an das Glied festgewickelt wurde.

Die Büchsen für die Beine hatten die Form eines Stiefels, die für die Arme die Form eines Cylinders. Sie trugen ein Manometer und ein Thermometer. Das letztere diente dazu, um die Temperatur von warmen Dämpfen, welche Junod zum Hervorrufen von stärkerer Hyperämie zuweilen in seine Apparate einliess, zu messen. Die Luft im Innern der Apparate wurde durch eine kleine Saugspritze verdünnt.

Junod hat die Wirkung seiner Apparate kurz beschrieben: „Ver-

1) Junod, Note sur un nouvel appareil dit grande ventouse propre à faire le vide sur la moitié inférieure du corps etc. Gaz. médic. de Paris. 1838. T. VI. Nr. 25.

2) Junod, Nouvelles observations sur l'emploi des appareils hémospasiques et des bains d'air comprimé, lues à l'academie des sciences. Paris 1843.

3) Ficinus, Die Hämospasie, Geschichte, Beschreibung und Wirkungen der grossen Ventousen Junods oder des Schröpfstiefels. Leipzig 1848.

mindert man den atmosphärischen Druck über den Extremitäten, so schwillt die Haut und rötet sich, das Glied nimmt bald an Umfang zu. Das zuströmende Blut verbreitet eine ungewohnte Wärme in demselben, die Hautthätigkeit wird sehr vermehrt, eine reichliche Transpiration tritt ein, die ausgeschiedenen Feuchtigkeiten verdunsten rasch und schlagen sich an den Wänden der Büchse nieder. Die Operation lässt für kurze Zeit ein Gefühl von Steifheit und Taubheit zurück, was sich bald verliert. Wendet man zugleich warme Dämpfe an, so fallen die Wirkungen der Luftverdünnung noch stärker aus.

Als allgemeine Erscheinungen beobachtet man dabei ein Leichterwerden des Kopfes, das Gesicht wird blass, der Puls der Schläfenarterie wird langsamer, klein und verliert sich wohl auch ganz. Es tritt Neigung zur Ohnmacht ein. Dabei wird die Respiration leichter, die Thätigkeit des Darms geringer, es entstehen Übelkeiten. Endlich wird die Transpiration über die ganze Haut verbreitet."

Die Beschreibung dieser Allgemeinerscheinungen zeigt, dass Junod seinen Apparat sehr energisch anwandte, sodass dem Kreislaufe ein grosser Teil des Blutes entzogen wurde.

Später beschrieb Junod einige Verbesserungen seiner Apparate, die sich im wesentlichen auf den vollkommenen und bequemen luftdichten Abschluss beziehen. Er liess die vier Ansatzstücke fallen und brachte statt dessen am Schlusstücke der Apparat Streifen von starkem baumwollenen Zeuge an, die, in wechselnder Anzahl nach innen umgeschlagen, die Anpassung des Apparates an das Glied ermöglichten; darüber kam eine Manschette aus Kautschuk, welche über das Glied gezogen wurde und bei der Luftverdünnung im Innern des Apparates sich luftdicht an das Glied anschloss.

Im Jahre 1843 erscheint wieder eine Abhandlung Junods[1]), welche von dem Werte der Hämospasie (der Name Hämospasie wurde nach Ficinus von Bonnard eingeführt. — *αἷμα* Blut und *σπάω* ich sauge) handelt. Er behauptet, dass die ableitende und revulsive Heilmethode durch seine Apparate zu einer ungeahnten Wirksamkeit gekommen sei. Es giebt kaum eine Krankheit, gegen welche es die Hämospasie nicht für angezeigt und nützlich erachtet.

Schon früher hatte Junod auch über den Wert der Ohnmacht, welche man mit seinen Apparaten durch Wegziehen des Blutes in die Gliedmassen hervorrufen kann, gesprochen. Er giebt an, dass er schon von Chirurgen zu Rate gezogen sei, um künstlich Ohnmachten

1) Junod, Méthode hémospasique. Paris G. Baillière. 1843.

hervorzurufen. Während derselben sollten Operationen schmerzlos vorzunehmen und die Einrichtung verrenkter Glieder infolge der Muskelerschlaffung leicht auszuführen sein. Auch glaubte er, dass vielleicht eine künstliche Ohnmacht bei gewissen Krankheiten vorteilhaft wirken könne.

Natürlich lässt bei Luftverdünnung im Innern des Apparates der äussere Luftdruck diesen an dem Gliede in die Höhe wandern oder presst das Glied stärker hinein. Um dies zu vermeiden, brachte Junod im Innern seiner Apparate Querwände und Gurte an, gegen die sich der Fuss oder die Hand stützen konnten.

Erwähnenswert ist noch, dass Junod an verschiedenen Stellen die völlige Unschädlichkeit seiner Apparate betont und ausdrücklich angiebt, dass sein Stiefel selbst bei Krampfadern sich verwenden lasse, denn der Apparat erweitere nur die Kapillaren, und die Hautvenen seien nach seiner Fortnahme nicht erweitert, sondern im Gegenteil verengt.

Junods Apparate wurden bald von verschiedenen Seiten angewandt und empfohlen. Im Jahre 1838 beschrieb Erpenbeck[1]) einen dem Junod'schen Stiefel fast gleichen Apparat. Derselbe war nur aus Weissbleich gefertigt, der Abschluss am Gliede wurde entweder durch eine gefettete Lederstulpe oder durch verschieden grosse Halsteile hervorgebracht, welche sich dem Stiefel aufsetzen liessen. Etwas wesentlich Neues bietet dieser Apparat nicht. Auch Erpenbeck denkt sich ihn lediglich als Revulsions- und Derivationsmittel. Dass Junod schon die gleichen Apparate zu gleichen Zwecken angewandt hatte, verschweigt er. In einer zweiten Abhandlung beschreibt er[2]) die Erfahrungen, welche er mit seinem Apparate gemacht hat, und teilt als Verbesserung mit, dass er den luftdichten Abschluss am Bein durch eine Ochsenblase hervorbringt, welche er sowohl um das Bein als um das Schlusstück des Apparates festbindet. Ferner giebt er eine sehr abenteuerliche Beschreibung davon, wie er sich die Einrichtung eines verrenkten Oberschenkels mit seinem Apparate denkt.

Die Luft wird durch Aussaugen mit dem Munde verdünnt. Erpenbeck behauptet, damit alle die Erscheinungen, wie sie oben in Junods Beschreibung angegeben sind, bis zur Blässe des Gesichts

1) Erpenbeck, Vorschlag eines neuen Mittels zur Regulierung des Blutlaufs zur Tilgung und Bewirkung von Kongestionen, sowie zur Ergiebigkeit des Aderlasses. Caspars Wochenschrift für die gesamte Heilkunde. 1838. S. 373.

2) Erpenbeck, Die künstliche Luftverdünnung als Heil- u. Hülfsmittel bei mancherlei inneren u. äusseren Krankheiten. Holschers Hannoversche Annalen 4. Bd. 3. Heft.

und zur Ohnmacht hervorgerufen zu haben. Diese Neuerung dürfte kaum ein Vorteil sein.

Weitere Veränderungen der Junodschen Apparate führte Ficinus ein. Er verfertigte sie, ebenso wie Erpenbeck, der Billigkeit halber aus Weissblech und verwandte eine lange Gummistulpe zur Abdichtung, welche er mit gewirkten Kautschukbinden an das Glied anwickelte. Die übrigen Änderungen betreffen Saugpumpe und Manometer. Da wir für unsere Apparate ein Manometer nicht brauchen und eine neue und viel bessere Pumpe verwenden, können wir sie übergehen. Auch von Ficinus' Apparaten kann man behaupten, dass sie Verbesserungen der Junodschen wohl kaum darstellen.

Im Sinne der damaligen Anschauungen wurden Junods Apparate und ihre Nachahmungen lediglich gebraucht als Revulsiva und Derivantia, d. h. man beabsichtigte, das angeblich im Übermass an den kranken Stellen angehäufte Blut von diesen auf gesunde Teile abzuleiten. So betont Magendie, der Berichterstatter der französischen Akademie über Junods Apparate, dass jeder Arzt diese Erfindung als eine grosse Wohlthat schätzen müsse, da sie uns in den Stand setze, den Andrang des Blutes nach den edlen Teilen oder seinen Austritt in das Gewebe zu bekämpfen und nach den Gliedmassen hin abzuleiten, ohne dass das Blut deshalb dauernd dem Körper entzogen werde. Junod selbst hatte dies als den Zweck seiner Apparate angegeben, und alle, welche sie benutzten, gingen von den gleichen Anschauungen aus.

So war man denn in der Benutzung der Apparate auch durchaus nicht blöde, und wandte sie, wie aus den Beschreibungen hervorgeht, in der allerenergischsten Weise an. Man konnte dies wagen, weil man stets das Blut nur nach gesunden Körperteilen hinzog. Junod selbst spricht nur von einer Rötung der Haut und einer Anschwellung des Gliedes, welches in seinem Apparat behandelt wird, giebt aber dabei zu, dass diese Anschwellung, welche sich fest und derb anfühlt, bestehen bleibt. Die Abbildungen, welche er und Ficinus von so behandelten Gliedern geben, beweisen, dass dieselben in der That recht erheblich waren. Die gespannte Schwellung bleibt mehrere Tage bestehen und verschwindet allmählich, währenddessen sich die Haut des Gliedes grünlichgelb und grün färbt, d. h. also, man hatte den Apparat so kräftig angewandt, dass er zu ausgedehnten Blutungen geführt hatte. Ferner wird beschrieben, dass zahlreiche punktförmige Blutungen besonders an den Haarbälgen und rote, blaue, grüne und gelbe Striemen in der Haut eintraten.

Auch aus folgenden Mitteilungen geht hervor, wie weit man die Hämospasie trieb: Ficinus sagt, dass in seinen Apparaten der Fuss „mit Gewalt gegen den Boden gedrückt wird, auf welchen er wie angeleimt steht. Manche fürchten, der Unterschenkel möchte unter der Last der Atmosphäre brechen.“ Als fernere Folgen führt er an Gefühl des Einschlafens, Stechen und Prickeln wie von Flohstichen, starke Spannung der Haut besonders in der oberen Hälfte des im Stiefel steckenden Gliedes. Ist das letztere ein Arm gewesen, so bleibt

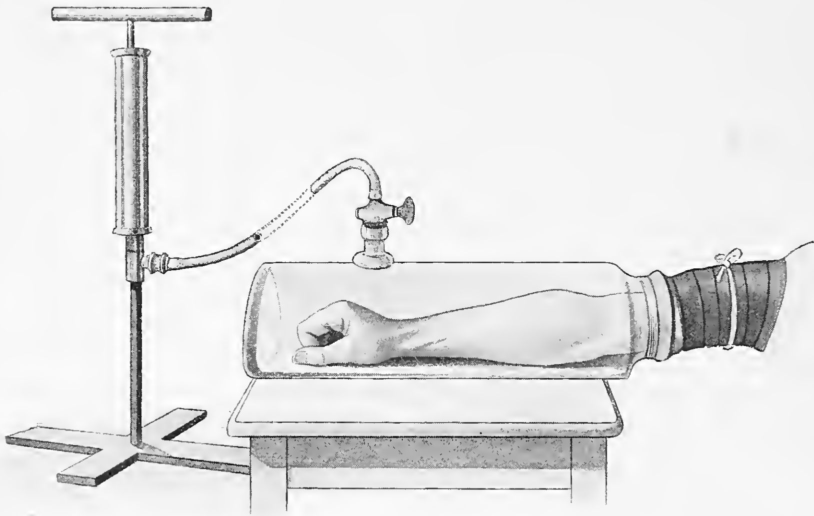


Fig. 8.

in der Hand ein Gefühl von Schwäche und Abspannung der Muskeln am folgenden Tage noch zurück. Einmal sah er, dass eine grosse Zehe 14 Tage lang ein Gefühl wie von einer erlittenen Quetschung behielt. Die Luftverdünnung, die zur Erreichung dieser Wirkung nötig war, betrug $^1/_7$—$^1/_3$ einer Atmosphäre.

. Ich habe die Junodschen Apparate nachgeahmt und abgeändert, um mit ihnen in kranken Teilen Hyperämie hervorzurufen. Mit dieser Absicht ist es selbstverständlich untrennbar verbunden, dass wir die oben beschriebene mächtige Wirkung niemals erreichen dürfen. Wir wollen nur hyperämisieren, aber keine Blutungen hervorrufen, wir wollen eine Anschwellung der behandelten Teile haben, welche nach Absetzen des Apparates sehr schnell wieder verschwindet und nicht

tagelang bestehen bleibt. Ich gebe zunächst eine Beschreibung der von mir jetzt gebrauchten Apparate.

Ich verwende jetzt ausschliesslich Glasapparate. Sie haben den grossen Vorteil, dass man die Farbe und Anschwellung der Glieder genau dadurch beobachten kann, dass sie leicht zu reinigen und ausserdem billig sind. Wir haben drei Grössen von Glasgefässen in Gebrauch. Die kleinste Form ist für mittelstarke und dünne Arme (Fig. 8), die zweite für starke Arme und Beine von Kindern, die dritte für die Beine Erwachsener. Das obere Ende der Gefässe läuft in einen engen Hals aus, der eine seiner Bestimmung entsprechende lichte Weite hat. Dadurch wird schon der Anschluss an das Glied einigermassen hergestellt. Um dasselbe völlig luftdicht anzuschliessen, ist dem Halse des Gefässes eine Stulpe aus luftdichtem guten Paragummistoff angefügt. Wir lassen dieselbe vom Buchbinder an das Glas ankleben und mit Bindfaden, der ebenfalls noch aufgeklebt wird, dicht festwickeln.

Hat man das Glied in das Gefäss gesteckt, so wird die Stulpe mit einer Gummibinde an das Glied festgewickelt, aber nicht so stark, dass die Binde an sich schon eine erhebliche Stauungshyperämie des eingeschlossenen Gliedteiles hervorbringt. Man lernt es bald, trotzdem einen luftdichten Abschluss hervorzubringen.

Dann wird mittels einer Saugpumpe die Luft im Apparate verdünnt. Man kann dazu die kleine von Junod hergestellte Pumpe benutzen, doch ziehe ich die grössere stehende Pumpe vor, welche die Fahrradhändler zum Aufblasen der Gummireifen benutzen, nur mit der umgekehrten Ventilstellung, sodass aus der Druckpumpe eine Saugpumpe wird (siehe Fig. 8).

Wie die Figur zeigt, ist die Pumpe durch einen Gummischlauch mit dem Glasgefässe verbunden. Die Verbindung wird hergestellt durch einen Gummistöpsel, welcher luftdicht auf die Auslassöffnung des Gefässes passt. Der Stöpsel wird durch einen Stellhahn, den man nach Belieben öffnen und schliessen kann, durchbohrt.

Die Behandlung des kranken Gliedes gestaltet sich folgendermassen: man verdünnt die Luft soweit, wie es von dem Kranken ohne sonderliche Beschwerden vertragen wird. Ausserdem beobachtet man durch das Glasgefäss genau den Grad der erzielten Hyperämie. Hat man diese in der gewünschten Stärke erreicht, so erhält man sie einige Minuten auf ihrer Höhe, dadurch, dass man den Hahn schliesst, oder, wenn der Abschluss, wie das vorkommt, nicht ganz dicht ist, langsam weiterpumpt. Dann zieht man den Gummistöpsel heraus,

lässt die Luft zuströmen und macht eine Pause von 20 Sekunden bis 1 Minute, um dann durch neues Auspumpen die Hyperämie wieder zu erzeugen.

Infolge des äusseren Luftdruckes stülpt sich die Paragummimanschette wie ein geblähtes Segel in den Apparat hinein und gleichzeitig wird das Glied stark in das Gefäss hineingepresst. Da wir bei unseren kranken Gliedern ein Anpressen gegen die Wände des Gefässes nicht wünschen, so muss der Kranke durch starken Gegenzug bei gleichzeitigem Festhalten des Apparates das Glied zurückzuziehen suchen.

Ich verwende die beschriebenen Gefässe für Bein und Arm bis in die Nähe von Hüft- und Schultergelenk. Für diese beiden Gelenke haben wir Saugapparate noch nicht herstellen lassen. Doch dürfte das nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen. Jeder Teil von der Mitte des Oberschenkels und Oberarmes bis zu den Spitzen von Fingern und Zehen kann in jenen Gefässen der Hyperämisierung unterworfen werden. Allerdings setzt man ja, wenn man beispielsweise ein Kniegelenk behandeln will, den ganzen Unterschenkel und den Fuss der Hyperämie aus, welche dessen gar nicht bedürfen, aber bei der kurzen Dauer und der mässigen Stärke der Hyperämie schadet das nichts; Ohnmachten oder sonstige Unbequemlichkeiten verursacht man dadurch nicht. Will man die Hyperämie beschränken, so kann man den peripheren Gliedabschnitt fest mit einer Binde einwickeln. Dabei darf man die Luftverdünnung allerdings nicht soweit treiben, dass die Ränder der Binde in die Haut einschneiden und Blutunterlaufungen hervorrufen. Diese starke Luftverdünnung kommt aber für unsere Zwecke nicht in Betracht. Übrigens ist die Bindeneinwicklung wohl nur ganz ausnahmsweise angezeigt.

Um beschränktere Gliedabschnitte unter Hyperämie zu setzen, habe ich an beiden Seiten offene Glasgefässe herstellen lassen, die an ihren beiden Enden mit je einer Paragummistulpe versehen sind. Einen solchen, aus der Abbildung ohne weiteres verständlichen Apparat für das Knie, zeigt Fig. 9.[1]) Bei der Luftverdünnung werden die Gelenke dadurch, dass sie von oben und unten in das Gefäss hineingepresst werden, in diesen Apparaten krumm gezogen.

In ähnlicher Weise lassen sich solche Sauggefässe für jeden einzelnen Gliedabschnitt unterhalb von Hüft- und Schultergelenk herstellen. Im allgemeinen sind sie zu entbehren, weil sie den ganzen Ap-

1) In der Figur ist nur die obere Paragummistulpe durch eine Gummibinde festgewickelt. Die untere ist noch lose, um sie besser zu zeigen.

parat zu sehr komplizieren und der doppelte luftdichte Abschluss schwerer zu erzielen ist. Von Gummistulpen sind wir abgekommen, weil sie sich schlechter als der schmiegsame Paragummistoff an das Glied anlegen.

Durch das Glas lassen sich die Veränderungen an dem behandelten Gliedabschnitte sehr schön beobachten. In der Regel erzielt man in den ersten Sitzungen nicht gleich die hohen Grade der Hyperämie, welche man nach mehrfacher Anwendung des Apparates mit Leichtigkeit hervorbringt.

Vorausgesetzt, dass man die den luftdichten Abschluss erzeugende,

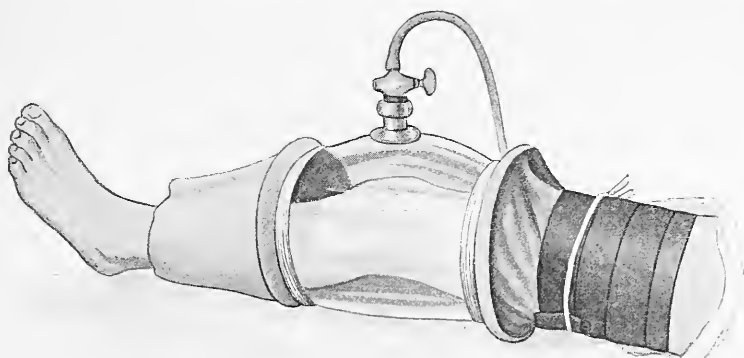


Fig. 9.

um die Paragummistulpe gewickelte Kautschukbinde, nicht so fest angelegt hat, dass sie allein schon eine Stauungshyperämie hervorruft, hat das in den Apparat gebrachte Glied vor der Luftverdünnung seine normale Farbe. Bei den ersten Pumpenzügen fängt es an leicht zu schwellen und wird immer lebhafter rot. Häufig sieht man dabei beim jedesmaligen Aussaugen der Luft vom Gliede einen feuchten Nebel ausgehen, der in anderen Fällen wieder vermisst wird. Meist beschlägt das Gefäss innen mit Feuchtigkeit, zuweilen so stark, dass sich Wassertropfen bilden und das Glas so undurchsichtig wird, dass man das behandelte Glied nicht weiter beobachten kann.

Bei weiterer Luftverdünnung treten in der lebhaft geröteten Haut blaue Streifen auf, oder die ganze Haut verfärbt sich bläulich mit zahlreichen zinnoberroten Flecken dazwischen, welche wir oben bereits bei der starken Bindenstauung kennen lernten.

Je öfter man den Apparat anwendet, um so grossartiger wird die Hyperämie. Besonders heftig tritt sie an tuberkulösen Gliedern auf, welche manchmal infolge von umschriebenen Anschwellungen ganz andere Formen annehmen. Die Volumszunahme der Glieder kann so stark werden, dass man sie aus Gefässen mit engem Halse, in welche sie durch den äusseren Luftdruck stark hineingepresst sind, nur mit Mühe wieder herausziehen kann. Bei stärkerer Luftverdünnung werden die Haarbälge herausgesogen, sodass das Glied eine „Gänsehaut" bekommt. Wie die Luftverdünnung auf offene Geschwüre und Fisteln einwirkt, werden wir später bei der Beschreibung der Wirkung der Apparate auf aufgebrochene Tuberkulose auseinandersetzen.

Bei sehr hochgradiger Luftverdünnung entstehen punktförmige, Blutungen auch in die normale Haut und sehr zahlreiche zinnoberrote Flecke.

Der behandelte Mensch giebt an, dass sich dabei die Haut stark spannt, zuweilen so hochgradig, dass er fürchtet, die Haut könne platzen. Im Gliede kribbelt und prickelt es, „als ob man elektrisiert würde." Bei hochgradiger Luftverdünnung fangen die Gelenke, besonders das Handgelenk an zu schmerzen, und man hat das Gefühl, als ob die Gelenkenden durch einen starken Zug voneinander entfernt würden.

Im hyperämischen Gliede entsteht ein Gefühl erhöhter Wärme, welches oft noch stundenlang nach der Behandlung andauert. Objektiv lässt sich eine Vermehrung der Hauttemperatur nachweisen, welche beispielsweise bei einem Menschen mit versteiftem Kniegelenk noch 9 Stunden, nachdem dieses dem Apparate entnommen war, um 2^0 erhöht war.

Leute, welche an chronischem Rheumatismus leiden, geben an, dass die kranken Gelenke, in welchen sie sonst immer das Gefühl der Kälte hatten, warm werden und auch in den Pausen warm bleiben. Bedeutende Steigerung der Hauttemperatur bemerkt man besonders bei tuberkulösen Gelenken, welche der Behandlung unterzogen wurden.

Man sieht also, dass die Erweiterung der Gefässe noch sehr geraume Zeit nachwirkt.

Die stärksten Grade der Hyperämisierung dürfen wir, wie oben erwähnt, an unseren kranken Gliedabschnitten niemals mit dem Saugapparat hervorrufen, weil man dadurch eher schaden als nützen würde. Zu vermeiden ist das Auftreten von Blutungen in die Ge-

webe und von zu zahlreichen zinnoberroten Flecken, welche immer das Zeichen einer sehr erheblichen Zirkulationsstörung sind. Einzelne dieser Flecken wird man aber wohl bei stärkerer Anwendung der Apparate regelmässig sehen.

Von Wichtigkeit ist, zu entscheiden, welche Form von Hyperämie wir eigentlich durch diese Saugapparate hervorbringen. Zweifellos wirkt die Luftverdünnung in erster Linie erweiternd auf die Kapillaren, weil sie die nachgiebigste Wandung haben, in zweiter Linie auf die Venen. Die starkwandigen elastischen Arterienwände werden dadurch aller Wahrscheinlichkeit nach nur unbedeutend beeinflusst werden. Nimmt man dies als richtig an, so sollte man auf den ersten Blick vermuten, dass eine Erweiterung des Strombettes bei gleichbleibendem Zufluss eine sehr starke Verlangsamung des Stromes herbeiführen müsste. Ich habe schon in meiner mehrfach erwähnten Arbeit über die Entstehung des Kollateralkreislaufes auseinandergesetzt, dass dieser anscheinend physikalisch so klare und naheliegende Schluss für die Verhältnisse des lebenden Körpers ein Trugschluss ist. Die Erfahrung zeigt uns, dass eine Erweiterung einer gewissen Kapillarprovinz im Gegenteil in der Regel mit einer bedeutenden Vermehrung der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes in dem betreffenden Gebiete verbunden ist. Die Herabsetzung der Widerstände für den Blutumlauf, welche mit der Erweiterung verbunden ist, ist eben so gewaltig, dass die verlangsamende Wirkung des erweiterten Strombettes dabei gar nicht in Betracht kommt. Im allgemeinen kann man also sagen: örtliche Erweiterung eines gewissen Kapillargebietes ist, gleichbleibende Herzkraft vorausgesetzt, mit einer erheblichen Beschleunigung des Blutstromes verbunden, — eine Thatsache, welche, beiläufig bemerkt, eine ganze Reihe theoretisch aufgebauter Spekulationen mancher Hydrotherapeuten über den Haufen wirft.

Trotzdem aber besteht kein Zweifel, dass der Saugapparat, auch in der beschriebenen milden Form gebraucht, in der Mehrzahl der Fälle eine Stauungshyperämie verursacht, wie aus den oben angeführten Beschreibungen hervorgeht; der Grund für diese gewöhnlich beobachtete Stauungshyperämie liegt in einer Behinderung des venösen Rückflusses. Sobald man die Luft im Innern des Apparates verdünnt, presst der äussere Atmosphärendruck die abschliessende Stulpe mit grosser Gewalt gegen das Glied an. Dies wird noch dadurch vermehrt, dass die Stulpe mit einer Gummibinde festgewickelt wird. Beides wirkt alsdann genau wie eine stauende Gummibinde. Aus der ganzen Beschreibung, welche wir oben von der Wirkung des

Junodschen Apparates gegeben haben, geht hervor, dass jene alten Ärzte Stauungshyperämie stärksten Grades mit den Apparaten hervorgerufen haben.

Dass man dagegen mit denselben Apparaten bei gewissen Graden der Luftverdünnung zweifellos arterielle Hyperämie erzeugen kann, welche als Folge der Verringerung der Widerstände in den Kapillaren anzusehen ist, beweist folgender an mir selbst angestellte Versuch: Ich bringe meinen Arm in einen gläsernen Saugapparat und befestige die abschliessende Stoffmanschette mit einer Gummibinde. Es zeigt sich, dass dadurch allein schon eine leichte Stauungshyperämie im Gliede auftritt. Bei starker Verdünnung der Luft erscheint eine dunkle Hyperämie der Haut, die Hautvenen schwellen an, und gleichzeitig tritt Prickeln und Kribbeln im Gliede ein. Allmählich treten in der blauen Grundfarbe der Haut die uns von der Bindenstauung her bekannten zinnoberroten Flecke auf. Bei stärkerer Luftverdünnung vermehren sich alle diese Erscheinungen. Das Glied schwillt an und „schwitzt" stark.[1]) Es macht den Eindruck, als ob das Blut fast völlig in dem geschwollenen Gliede stocke. Dass dies in der That der Fall ist, beweist die starke, reaktive arterielle Hyperämie des Gliedes, welche eintritt, nachdem dieses nach etwa 20 Minuten dem Apparate entnommen ist. Denn diese reaktive Hyperämie ist in Stärke und Dauer der empfindlichste Gradmesser für die Sauerstoffverarmung eines äusseren Körperteiles, wie ich das in früheren Arbeiten bereits ausführlich auseinandergesetzt habe.

Jetzt bringe ich den immer noch arteriell geröteten Arm wieder in den Apparat, wickele die Stulpe weniger stramm mit der Gummibinde fest und mache nur eine geringe Luftverdünnung. Es tritt eine ganz gewaltige hellrote Hyperämie auf, im Gliede verspüre ich das Gefühl einer starken Wärme. Der Arm „schwitzt" sehr stark, sodass die Wände des Glasapparates dick mit Wasser beschlagen sind und man das Gefühl hat, sich mit dem Gliede in einer feuchtwarmen Atmosphäre zu befinden. Die offenbar hocharterielle Hyperämie lässt sich bequem 20 Minuten lang unterhalten, dann wird der Versuch abgebrochen.

Weil man so, jenachdem, mit den Saugapparaten aktive oder passive Hyperämie erzeugen kann, so habe ich die mit ihnen erzeugte

---

1) Ich benutze den Ausdruck „schwitzen" bei den Saugapparaten der Kürze halber für die starke Flüssigkeitsverdunstung und will dahingestellt sein lassen, ob es sich dabei wirklich um Schwitzen oder um vermehrte Transpiration handelt.

Hyperämie früher als gemischte bezeichnet. Der Ausdruck ist, wie ich zugebe, nicht besonders glücklich gewählt.

Diese Apparate sind bei allen Leiden, welche der Hyperämiebehandlung zugänglich sind, zu verwerten, ausser bei akuten Entzündungen, wo ich bisher nicht gewagt habe, sie zu gebrauchen. Ich werde im klinischen Teile ihre Anwendung bei den einzelnen Erkrankungen schildern. Sie sind ausserordentlich bequem, und es liegt entschieden ein Bedürfnis für dieselben vor. Ich gebe allerdings zu, dass sie noch sehr der Verbesserung fähig sind.

Hyperämie durch trockene Schröpfköpfe.

Der trockne Schröpfkopf lässt sich sehr wohl zur Hyperämisierung oberflächlich liegender Krankheitsherde anwenden. Die Luft in demselben wird entweder dadurch verdünnt, dass man etwas Spiritus in ihm anzündet und während des Brennens ihn aufstülpt, oder dadurch, dass man ihn oben mit einem starken Gummirohr versieht und die Luft durch eine Saugspritze wie beim Junodschen Apparat verdünnt.

Ich habe früher vom trockenen Schröpfkopf als hyperämisierendem Mittel ausgiebigen Gebrauch gemacht, und habe mir für grössere Körperstellen Riesenapparate anfertigen lassen, die der Form der betreffenden Stelle entsprechend hergerichtet waren. Ich habe diese Apparate besonders zur Behandlung von Lupus verwandt. Jetzt aber mache ich kaum noch Gebrauch davon. Denn die grossen Schröpfköpfe sind sehr schwer so zum Haften zu bringen, dass sie länger als einige Minuten sitzen, und kleine Lupusstellen mit Schröpfköpfen zu behandeln, ist überflüssig, weil wir hier im Ausschneiden derselben ein viel besseres und sicheres Mittel haben. Dass für einen ausgedehnten Gesichtslupus ein Schröpfkopf nicht zu gebrauchen ist, liegt auf der Hand.

Der Schröpfkopf macht, auf eine gesunde Hautstelle aufgesetzt, der hochroten Farbe nach zu urteilen, eine arterielle Hyperämie, und selten sieht man hier bei sehr starker Wirkung eine offenbar venöse Hyperämie auftreten. Dagegen verursacht er, auf tuberkulöse Hautstellen aufgesetzt, nach meinen Erfahrungen stets eine dunkle venöse Hyperämie. Ich habe ihn deshalb auch früher zu den Mitteln gezählt, welche eine gemischte Hyperämie hervorrufen. Die Hyperämie, welche der Schröpfkopf erzeugt, ist wohl die stärkste, welche wir hervorzurufen vermögen. Setzt man ihn auf geschwürige Körperstellen auf, so saugt

er sich teilweise voll mit Blut oder Serum, häufig mit beiden zusammen.

Nach dem Gesagten hat der Schröpfkopf als hyperämisierendes Mittel vor der Hand geringe praktische Bedeutung. Immerhin halte ich es sehr wohl für möglich, dass es Krankheiten giebt, bei welchen er auch als solches gute Dienste leisten könnte. Leider wissen wir bei diesem Apparate gar nicht, wie er auf die tieferen Teile einwirkt. Man hat als selbstverständlich angenommen, dass er zu den dekongestionierenden Mitteln gehöre und die tieferen Gewebe von schädlicher Blutfülle entlaste. Das ist gänzlich unbewiesen. Ich halte es sogar für wahrscheinlich, dass auch dieses Mittel bis in tiefere Schichten hinein hyperämisierend wirkt.

Andere Hyperämiemittel. „Derivantien“.

Seit Jahrtausenden benutzt man hautreizende Mittel gegen alle möglichen Erkrankungen. Wohl hat man sie zu Zeiten mehr, zu Zeiten weniger gebraucht, aber niemals sind sie gänzlich verlassen worden und werden noch heutigen Tages, wo man ihre Wirkung vielfach bezweifelt hat, von sehr zahlreichen Ärzten und noch viel mehr in der Volksmedizin angewandt. Man teilte die hautreizenden Mittel (Epispastica) ein in Rubefacientia, rötende, Vesicantia und Pustulantia, blasen- und pustelnziehende, und Suppurantia, gewebszerstörende und eiterungerzeugende Mittel.[1]) Die uralte Anschauung, dass diese Mittel schlechte Säfte von den kranken Teilen ableiten, hat im allgemeinen ihre Herrschaft noch bis auf den heutigen Tag bewahrt, nur war es später das Blut, welches man sich im verdorbenen Zustande oder in zu grosser Menge in dem kranken Teile angehäuft dachte, das man in gesunde Teile ablenken und dadurch günstig auf die mit Blut überfüllte Stelle einwirken wollte, womit man im allgemeinen die Anschauung von einer Verbesserung des Blutkreislaufs in Verbindung brachte. Demgemäss gab man ihnen den Namen Derivantia oder Revulsiva, ableitende Mittel. Seit alten Zeiten — schon Hippokrates und Galenus machten diesen Unterschied — nennt man ein Derivans ein Mittel, welches nach der unmittelbaren Nachbarschaft, ein Revulsivum ein Mittel, welches nach weit entfernten Teilen schlechte Säfte

---

1) Ich nenne von der Unzahl dieser Mittel: Jod, Alkohol, Ameisenspiritus, Opodeldok, Arnikatinktur, Terpentinöl, Pech, Theer, Canthariden, Crotonöl, Tartarus stibiatus, Argentum nitricum, starke Laugen (Ätzkali, Ätzkalk), starke Säuren (Salpetersäure u. s. w.).

oder stockendes Blut ableiten soll. Bepinselt man also die Haut über einem kranken Handgelenk mit Jodtinktur, so ist das ein Derivans, behandelt man eine Lungenentzündung mit einem Senfteige, der auf die Wade gelegt wird, so ist das ein Revulsivum. Merkwürdigerweise giebt es nun über die Wirkung dieser uralten Mittel, die nach Bartels[1]) auch bei den verschiedensten Naturvölkern in Gebrauch sind, eine unglaublich spärliche Litteratur und nur ganz vereinzelte Ärzte haben sich mit der physiologischen Erklärung ihrer Heilwirkung beschäftigt. Ich will die hauptsächlichen Arbeiten über diesen Gegenstand, welche ich habe auffinden können, kurz anführen. Wir wollen zunächst die Revulsion besprechen, welche in einem andern Gewande in der heutigen Wasserheilkunde eine grosse Rolle spielt. Es scheint mir dies zum Verständnis wichtig, obwohl wir es in unserer Arbeit im wesentlichen mit örtlichen und nicht mit Fernwirkungen zu thun haben.

Der erste Angriff auf die Revulsion im alten Sinne der Ableitung von Blut und schlechten Säften ging von Naumann[2]) aus. Er machte folgenden Versuch: Er schnitt einem mittels Abtrennung der Wirbelsäule vom Kopfe getöteten Frosche unter Vermeidung von Blutverlust das eine Hinterbein mit Ausnahme des Nervus ischiadicus ab. Das Glied hing also nur noch durch diesen Nerven mit dem übrigen Körper zusammen. Reizte Naumann dieses Bein mit einem faradischen Pinsel an irgend einer Stelle, so fand er eine sehr starke Einwirkung dieses Mittels auf den Blutkreislauf des Frosches, mochte er nun das Mesenterium, die Lungen oder die Schwimmhaut unter dem Mikroskop betrachten. Es verursachte nämlich schwacher Reiz eine Beschleunigung des Blutstroms und vermehrte Schlagweite des Herzens, starker Reiz, dagegen Verlangsamung des Blutstroms und schwächere Herzthätigkeit. Ähnliche Ergebnisse hatte er, wenn er den Versuch an Warmblütern (Fledermäusen) anstellte, deren Blutkreislauf er in der Flughaut beobachtete. Andere Hautreizmittel hatten den gleichen Erfolg.

Naumann stellte auch Versuche am lebenden Menschen an, deren Beweiskraft nach unsern heutigen physiologischen Kenntnissen nur gering sein dürfte. Ich will sie deshalb übergehen.

Naumann zog aus diesen Versuchen den Schluss, dass eine den

1) Bartels, Die Medizin der Naturvölker. Leipzig 1893. S. 124.

2) Naumann, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Hautreizmittel (Epispastica). Prager Vierteljahrschrift für die praktische Heilkunde. 20. Jahrgang. 1863. S. 1.

Hautreiz begleitende Hyperämie gar nicht in Betracht kommt, und es eine Ableitung von Blut von tieferen auf oberflächliche Teile, wie man allgemein angenommen hatte, überhaupt nicht giebt. Die ganze Heilwirkung der Epispastica soll lediglich auf reflektorischem Wege durch Vermittelung des Centralnervensystems entstehen. Es soll deshalb der Ort, an welchem der Hautreiz angebracht wird, völlig gleichgiltig sein, und der Erfolg der Mittel lediglich von der Stärke des Hautreizes abhängen, insofern als schwache Reize die Thätigkeit von Herz und Gefässen im ganzen Körper erhöhen, starke sie herabsetzen. Diese Beobachtungen erweiterte Naumann in späteren Arbeiten[1].) Er fand, dass die Veränderungen, welche ein länger einwirkender Hautreiz im Körper herbeiführt, nach Beendigung desselben noch längere Zeit andauern, um so länger, je anhaltender der angewandte Reiz war. Ferner stellte er fest, dass die Hautreizmittel auf die Körpertemperatur einwirken, was wir hier, als uns nicht interessierend, übergehen können.

Ebenfalls mit der Revulsion durch Hautreizmittel beschäftigt sich eine Arbeit von Schüller.[2]) Er trepanierte Kaninchen und beobachtete durch die unverletzte Dura hindurch die Piagefässe. Bedeckte er den grössten Teil des Bauches oder des Rückens der Versuchstiere mit Senfteig, so bemerkte er, abgesehen von einigen anderen Veränderungen, welche uns hier nicht interessieren, dass sich regelmässig im Beginne der Einwirkung des Mittels die Arterien erweiterten. Dann zeigten die Gefässe für die Dauer von etwa 10 Minuten Schwankungen in ihrer Weite, um dann allmälich kleiner zu werden und dauernd eng zu bleiben. Das ganze Gehirn sank dabei in sich zusammen. Der Senfteig blieb eine halbe Stunde liegen und wurde dann abgewaschen; aber auch nach seiner Entfernung blieben die Gefässe noch längere Zeit (bis 1½ Stunden) verengt. Während dieses Zustandes vermochte ein so mächtiges Mittel, wie Einatmen von Amylnitrit, nur sehr schwer und im geringeren Grade als normal eine Erweiterung der verengten Gefässe hervorzubringen. Schüller ist der Ansicht, dass diese Erscheinungen ebensowenig allein durch eine reflektorische Erregung der Gehirngefässe, als allein durch eine „depletorische“ Wirkung des Senfteiges erklärt werden. Er glaubt, dass im Beginn der Wirkung des Mittels reflektorisch von der Haut aus eine teilweise

1) Naumann, Prager Vierteljahrschrift 1867 und Zur Lehre von den Reflexreizen und deren Wirkung. Pflügers Archiv. 5. Bd. 1872.

2) Schüller, Über die Einwirkung einiger Arzneimittel auf die Gehirngefässe. Berliner klinische Wochenschrift. 1874. S. 294.

Lähmung der vasomotorischen Nervenfasern hervorgerufen wird, welche die mässige Erweiterung der Gefässe bewirkt. Wirkt das Senföl aber länger ein, so setzt die entstehende starke Hyperämie und das Ödem der Haut den Seitendruck im übrigen Strombette herab, oder vermindert doch die relative Blutmenge in demselben, vermag also auch verringernd auf die Blutfülle des Gehirnes einzuwirken. Schüller will dabei auch in der späteren Zeit der Einwirkung des Senföles reflektorische Einflüsse auf die Gefässe durchaus nicht ausschliessen.

Im grossen und ganzen führt also Schüller die Senfteigwirkung doch auf eine Revulsion im Sinne der alten Ärzte zurück. Noch in demselben Jahre erschien eine grössere Arbeit von Schüller[1]), welche sich mit den Folgen von Wasseranwendungen auf die Haut beschäftigt, welche nur insofern hierher gehört, als die Wärme und die Kälte ebenfalls zu den Hautreizen zu zählen sind. Das Ergebnis von Schüllers Untersuchungen war, ganz kurz zusammengefasst: durch Anwendung von Kaltwasserreizen an entfernten Hautstellen entsteht eine Erweiterung, von Warmwasserreizen eine Verengerung der Piagefässe. Schüller ist der Ansicht, dass reflektorische Einflüsse der Hautnerven dabei nur eine untergeordnete Rolle spielen, und dass sie eher hemmend wirken. Die Veränderungen an den Hirngefässen sollen im wesentlichen durch Einengung oder Ausdehnung des Stromgebietes der Haut hervorgerufen werden.

Ich kann die praktischen Folgerungen, welche Schüller für die Wasserheilkunde aus seinen Versuchen zieht, übergehen, da sie hier nicht her gehören. Schüllers Versuche spielen in der Wasserheilkunde eine grosse Rolle. Man hat versucht, aus ihnen Erklärungen für gewisse Wasserwirkungen abzuleiten und auf ihnen fussend bestimmte Wasseranwendungen einzuführen. Winternitz[2]) hebt sie rühmend hervor und glaubt durch plethysmographische Versuche, welche die Beeinflussung der Blutmenge des einen Körperteils durch Wärme- und Kälteeinwirkung auf einen andern darthun, ihre Richtigkeit beweisen zu können.

Matthes[3]) dagegen schätzt den Wert der Schüllerschen Versuche

---

1) Schüller, Experimentalstudien über die Veränderungen der Hirngefässe unter dem Einflusse äusserer Wasserapplikationen. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 14. Bd. 1874. S. 566.

2) Winternitz, Die Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage. II. Aufl. 1. Bd. S. 109—116.

3) Matthes, Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie. Jena 1900. S. 31.

sehr gering ein. Er erklärt, dass sie so unsicher seien, „dass diese Art des physiologischen Experimentierens kaum als wissenschaftliche Beobachtung angesehen zu werden verdient“.

Hierher gehören noch die Versuche François Francks, die ich schon auf Seite 20 geschildert habe, welchen man ebenfalls zur Erklärung von heilenden Wassereinwirkungen eine grosse Bedeutung zugeschrieben hat. Ich kann hier darüber hinweggehen, da ich meine Bedenken gegen die Beweiskraft dieser Versuche bereits geltend gemacht und auseinandergesetzt habe, dass sie zu sehr verkehrten Anschauungen über die örtliche Wirkung der Wärme Veranlassung gegeben haben.

Alles in allem sehen wir also, dass auch heute noch die Fernwirkung der Reizmittel, Kälte und Wärme mit eingeschlossen, keineswegs wissenschaftlich erforscht ist und wir lediglich auf die Erfahrung angewiesen sind. Wir sind hier mit unseren Erklärungen thatsächlich nicht weiter, wie die alten Ärzte mit ihren Ansichten über die Wirkung des Aderlasses und der Junodschen Hämospasie, und schliesslich kommen wir wieder auf die alte Revulsion hinaus, die hier in einem modernen Gewande erscheint. Während man früher die Änderung der Blutverteilung mechanisch zu bewerkstelligen suchte, will man das jetzt durch vasomotorische Einflüsse erreichen.

Vor allem gilt diese Unsicherheit der Erklärung von Samuels[1]) merkwürdigen Versuchen, welche hier noch erwähnt werden müssen. Dieser Arzt zeigte, dass die Krotonölentzündung des einen Kaninchenohres ausbleibt, solange man das andere oder auch die Gliedmassen in kaltes Wasser (unter 15°) steckt. Samuel dehnte seine Abkühlungen bis zu 12 Stunden aus und konnte während der ganzen Zeit die Entzündung hintanhalten, die auch nach Entfernung der Abkühlung viel geringer ausfiel, als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Wandte Samuel statt des Krotonöles die Verbrühung als entzündungerregendes Mittel an, so konnte er zwar die Entzündungserscheinungen durch seinen Abkühlungsversuch nicht unterdrücken, aber doch abschwächen.

Diese Versuche wären noch zu begreifen, wenn wir das Ausbleiben der Entzündung als Reflexwirkung deuten könnten. Aber Samuel selbst bewies, dass dies nicht der Fall ist, denn er erhielt dieselben Erscheinungen, wenn er am krotonosierten Ohre den Sympathikus und am erkälteten den Nervus auricularis major und minor

---

1) Samuel, Zur Antiphlogose. Virchows Archiv. 127. Bd. S. 457.

vorher durchschnitt. Die höchst merkwürdigen Thatsachen sind also einstweilen noch vollständig unerklärt.

Während es leicht zu verstehen ist, dass die Deutung der Fernwirkungen von Hautreizmitteln ausserordentlich unsicher ist, weil wir über die einschlägigen physiologischen Verhältnisse so sehr wenig wissen, so sollte man glauben, dass die örtliche Wirkung dieser Mittel genauer erforscht sei, und dass wenigstens über die einfachen objektiv wahrzunehmenden Veränderungen, die sich in der Gegend des Ortes der Anwendung abspielen, Übereinstimmung herrsche. Dies ist aber durchaus nicht der Fall. Nicht nur sind die Versuche, welche man zur Prüfung der alten Lehre von der Derivation angestellt hat, ausserordentlich spärlich, sondern die einzelnen Versuchsergebnisse widersprechen sich in hohem Masse.

Zülzer[1]) nimmt im Gegensatz zu Naumann eine einfache, durch mechanische Ursachen bedingte Ableitung des Blutes an von tiefen nach den oberflächlichen Teilen hin, wenn letztere durch Hautreizmittel getroffen werden. Er schliesst das aus folgendem mehrfach wiederholten Versuche.

Bei einem Kaninchen wurde die geschorene Haut des Rückens 14 Tage hintereinander mit Kantharidinkollodium bestrichen. Bei der Sektion fand er die Haut der betreffenden Seite oberflächlich eiternd und verschorft, die Blutgefässe der Unterseite der Haut stark erweitert und strotzend gefüllt. Das Unterhautfettgewebe war vollständig verschwunden. Die oberflächlichen Muskeln waren bedeutend hyperämisch, häufig mit Blutungen durchsetzt. Die tieferen Muskeln dagegen waren äusserst blass, mit denen der gesunden Seite verglichen, ebenso die Brustwandungen, an deren innerer Fläche der Unterschied noch deutlich nachweisbar war. Der auffallend verminderte Blutreichtum erstreckte sich bis auf die Schenkelmuskulatur herab.

Bei öfterer Wiederholung des Versuches erschien sogar die Lunge der betreffenden Seite, mit der gesunden verglichen, stark anämisch.

In der Umgebung eines Haarseiles fand er die gleichen Verhältnisse, oberflächlich Hyperämie, in der Tiefe Anämie.

Schüller[2]) fand die Haut von Kaninchen, welche er mit

1) Zülzer, Über die Wirkung der ableitenden Mittel (Derivantia). Deutsche Klinik. 17. Bd. 1865. S. 127.

2) Schüller, Über die Einwirkung einiger Arzneimittel auf die Gehirngefässe. Berl. klinische Wochenschrift. 1874. S. 294.

Senfteig behandelt hatte, einschliesslich des Unterhautzellgewebes, hyperämisch und sehr stark geschwollen „zu einer derben, gallertartigen Masse“. Von den tieferen Teilen erwähnt er nichts. Dagegen giebt er an, dass kleine Senfteige, welche er auf Ohr und Rücken der Versuchstiere anbrachte, keine Erweiterung der Piagefässe erzeugten.

Schede[1]) prüfte eine Anzahl hautreizender Mittel, besonders die Jodtinktur, auf die örtlichen Wirkungen, die sie auf die Gewebe ausüben. Er konnte nachweisen, dass die Jodtinktur, bloss auf die Haut gestrichen, nicht nur in dieser und im Unterhautzellgewebe, den Muskeln und Muskelzwischenräumen Ödem und Austreten von Wanderzellen hervorrief, sondern er fand die letzteren auch im Periost, ja er wies sogar entzündliche Reizung des Knochenmarkes und Wucherungsvorgänge an den Zellen der Epiphysenknorpel nach. Da wir nun keine derartigen Entzündungserscheinungen ohne voraufgehende und begleitende Hyperämie kennen, so würde aus diesen Versuchen folgen, dass Jodtinktur, auf die Haut aufgestrichen, bis in die Knochen hinein hyperämisiert.

Neuerdings hat Wechsberg[2]) denselben Gegenstand behandelt. Pinselte er einem Hunde an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen die Haut am Oberschenkel mit Jodtinktur oder anderen Reizmitteln ein, so fand er eine starke Hyperämie und Ödem der Haut und des Unterhautzellgewebes und bei der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle auch noch der darunter liegenden Muskulatur; noch stärker als Jodtinktur wirkte in dieser Beziehung Senföl. Ferner zeigte sich in allen Fällen eine stärkere zellige Infiltration der tieferen Cutisabschnitte und des subkutanen Zellgewebes, die sich zumeist bis in die Muskulatur erstreckte. Am stärksten wirkte in dieser Beziehung Krotonöl, am wenigsten stark Jodtinktur. Bei allen Versuchen, mit Ausnahme der mit Senföl ausgeführten, findet sich die Bemerkung: „Keine sicher nachweisbare Anämie der tieferen Teile“.

Trotzdem kommt merkwürdigerweise Wechsberg auf Grund gänzlich unbewiesener theoretischer Überlegungen zu dem Schlusse, dass die Hautreizmittel eine Anämie der tieferen Teile hervorrufen.

---

1) Schede, Über die feineren Vorgänge nach Anwendung starker Hautreize, besonders der Jodtinktur. Archiv für klinische Chirurgie. 15. Bd. 1873.

2) Wechsberg, Über den Einfluss chemischer Gegenreize auf Entzündungen. Zeitschrift für klinische Medizin. 37. Bd. S. 360.

Meiner Ansicht nach führen solche Versuche, wie die Zülzers und Wechsbergs, zu keinem Ergebnis. Ich halte es für gänzlich ausgeschlossen, dass man durch die makroskopische Beobachtung von tiefen Teilen bei der Sektion einen Schluss auf ihren Blutreichtum ziehen kann, zumal bei dem Muskel des Kaninchens, an dem wie mich frühere eigene Versuche gelehrt haben, nicht einmal die starke reaktive Hyperämie nach künstlicher Blutleere deutlich zu sehen ist. Über diese Dinge haben wir Chirurgen eine ganz andere Erfahrung, die unendlich viel beweisender ist, als jene physiologischen Versuche. Ich habe noch immer gefunden, dass bei tiefliegenden Entzündungsherden schon der Hautschnitt viel blutiger ist, als bei normalem Körper. So habe ich sogar oft, wenn bei der Probelaparotomie der Bauchwandschnitt stark blutete, die Vermutung ausgesprochen, dass wir in der Tiefe des Bauches einen Entzündungsherd finden würden, und in der Regel recht behalten. Und doch handelt es sich hier um Gefässgebiete, welche höchstens durch unbedeutende Verwachsungen im Zusammenhang stehen. Im Einklange damit habe ich mehrmals die Hauttemperatur selbst bei chronischen tiefliegenden Entzündungen (Tuberkulose) um ein bis mehrere Grade erhöht gefunden. Sollte nun eine Entzündung von der Tiefe aus nach der Oberfläche anders wirken, als umgekehrt?

Ferner sprechen viele andere Erfahrungen dafür, dass der Entzündungsreiz auf weite Strecken hin hyperämisiert. Macht doch ein kleines tiefliegendes Panaritium der Hohlhand Rötung und ödematöse Schwellung des Handrückens, ja unter Umständen des ganzen Vorderarmes. Wie weit eine rein chemische Entzündung sich von der eigentlichen Anwendungsstelle des Mittels weg verbreiten kann, habe ich neulich noch erlebt: ich spritzte auf eine Pseudarthrose des Oberschenkels, welche allen möglichen Behandlungsmethoden, auch der Knochennaht und Einspritzen von Jodtinktur, getrotzt hatte, Terpentinöl, und brachte sie dadurch schnell zur Heilung. Aber es entstand eine ungeheuere Reaktion; das Bein schwoll von den Zehen bis zur Leistenbeuge sehr stark ödematös, fühlte sich überall heiss an und blieb mehrere Tage in diesem Zustande.

Zudem hat Samuel[1]) diese Verhältnisse in einer Arbeit, die ein Meisterwerk makroskopischer Beobachtung darstellt, experimentell behandelt und ist zu ganz ähnlichen Ergebnissen gekommen. Er erzeugte eine

---

1) Samuel, Entzündungsherd und Entzündungshof. Virchows Archiv. 121. Bd. II Heft.

Entzündung der oberen Hälfte eines Kaninchenohres durch Verbrühen mit Wasser von 54°. Sofort tritt dabei ein Entzündungsherd auf, welcher an der Grenze der Einwirkung der Schädigung mit einer scharfen Linie abschneidet. Bald aber verbreitet sich die Entzündung über das ganze Ohr, ja sogar bis weit über dieses hinaus auf die Haut des Kopfes und des Rückens. Dieselbe ist sehr stark ödematös, gerötet und fühlt sich heiss an. Diese Erscheinungen erreichen ihren Höhepunkt nach 18—24 Stunden, um dann allmählich zu verschwinden.

Meiner Ansicht nach können Unterscheidungen zwischen verschiedener Wirkung der sogenannten Derivation auf tiefe und weniger tief gelegene Teile nur verwirrend wirken. Denn was ist tief und was weniger tief? Pinseln wir z. B. Jodtinktur auf die Haut über einer Oberschenkelpseudarthrose, so ist das wohl unbestritten tief und nach jener Ansicht anämisieren wir den Knochen, pinseln wir sie auf die Haut über einer Pseudarthrose am unteren Ende des Radius, so ist das oberflächlich und wir hyperämisieren den Knochen. Wir müssten also in beiden Fällen völlig entgegengesetzte Wirkungen hervorbringen.

Die genauere Überlegung zeigt uns auch, dass wir mit diesen Theorien überall sofort in Widerspruch geraten. Denn die Derivantien haben sich gerade bei den dicht unter der Haut oder Schleimhaut sitzenden Krankheiten als wirksam erwiesen, und die haben nach den einstimmigen Darlegungen jener Untersucher doch als oberflächlich zu gelten und werden mit hyperämisiert. Sie werden also von der beabsichtigten Ableitung gar nicht betroffen.

Ich glaube, dass die Wirkung der Derivantien in erster Linie auf Hyperämie beruht, und schliesse das vor allem daraus, dass sie vielfach gerade so wirken, wie unsere zweifellos reinen Hyperämiemittel. Ihre zu keiner Zeit bestrittene Wirkung ist die sehr in die Augen springende Schmerzstillung; diese haben sogar die Verächter und Gegner dieser Mittel anerkennen müssen, und sie griffen zur Erklärung dieser Wirkung zu dem sehr bequemen Ausweg, sie auf Suggestion zurückzuführen. Wir werden aber später noch genauer auseinandersetzen, dass jede Hyperämie, die aktive wie die passive, schmerzstillend wirkt. Da es sich bei den „Derivantien“ lediglich um entzündungserregende Mittel handelt, so werden wir, da Entzündungen den Blutstrom verlangsamen, ihre Wirksamkeit mit der passiven Hyperämie vergleichen müssen. Und in der That wirken beide sehr übereinstimmend. Die Derivantien hat man angewandt gegen Entzündungen und Pseudarthrosen, als resorbierende und auflösende Mittel, und wir werden später

sehen, dass die passive Hyperämie genau die gleichen Wirkungen äussert, die aktive einige derselben.

Diese vortreffliche Übereinstimmung in den Wirkungen ist weit überzeugender, als alle jene so ausserordentlich unsichern physiologischen, Versuche die den einen Beobachter zu den genau entgegengesetzten Ergebnissen wie den anderen kommen lassen.

Nachdem ich von den Derivantien und insonderheit von der Wärme behauptet hatte, dass sie nicht durch Anämisierung, sondern im Gegenteil durch Hyperämisierung der kranken Teile günstig wirkten, hat Buchner[1]) die guten Erfolge, welche der Salzwedelsche Alkoholverband bei infektiösen Erkrankungen aufzuweisen hat, in demselben Sinne erklärt. Ich habe nun keinen Zweifel, dass der Alkohol, und zwar gerade in Form des Salzwedelschen Verbandes, auch den „Derivantien“ zuzuzählen ist und dies ist auch schon seit langer Zeit üblich gewesen, sei es nun, dass man den Alkohol rein oder in Form von Tinkturen anwendet, welche noch andere hautreizende Mittel gelöst enthalten; aber die Versuche, welche Buchner zum Beweise dafür anführt, kann ich nicht anerkennen. Es ist eine ganz verkehrte Versuchsanordnung aus dem Umstande, dass Alkohol, in die Gewebe eingespritzt, Hyperämie macht, den Schluss zu ziehen, dass er dies auch, auf die unverletzte Haut gebracht, in der Tiefe bewirke. Wäre dies thatsächlich der Fall, so gäbe es ausser physiologischer Kochsalzlösung und gleichartigem Blutserum wohl kaum ein flüssiges Mittel, welches nicht hyperämisierend wirken müsste. Sie alle stellen, in die Gewebe gespritzt, Reizmittel dar, welche schliesslich entzündliche Hyperämie hervorrufen. Ebenso verkehrt ist es, aus dem vermehrten Blutdruck, den Buchner und seine Mitarbeiter fanden, auf eine Hyperämie oder gar auf die Schnelligkeit des Blutstromes schliessen zu wollen. Wissen wir doch aus zahllosen physiologischen und klinischen Erfahrungen, dass oft äusserste örtliche Anämie und Verlangsamung des Blutstromes mit Erhöhung und gewaltige Hyperämie und Beschleunigung des Blutstromes mit Erniedrigung des Blutdruckes verbunden ist.

Beweisender für die hyperämisierende Wirkung des Alkoholverbandes in der Tiefe scheint mir ein Versuch von Heinz[2]). Derselbe

---

1) Buchner, Natürliche Schutzeinrichtungen des Organismus und deren Beeinflussung zum Zweck der Abwehr von Infektionsprozessen. Münchner medizinische Wochenschr. 1899. Nr. 39 u. 40.

2) Heinz, Die Wirkung äusserer (thermischer und chemischer) Reize auf die Blutverteilung in der Tiefe. Verhandl. d. 19. Kongresses für innere Medizin. 1901.

fand mittels thermoelektrischer Nadeln die Temperatur der Pleura um 0,15—0,25° gesteigert, wenn er einen Alkoholumschlag auf die Haut eines Versuchstieres brachte.

Zu den Derivantien rechnet man auch die Anwendung des Glüheisens auf die Haut. Auch dies ist ein uraltes Mittel, welches hin und wieder einmal in Vergessenheit geraten, aber immer wieder zu Ehren gekommen ist und in der uns zunächst liegenden Zeit durch Rust eine sehr ausgebreitete Verwendung gefunden hat. Auch heute ist es als „Derivans" noch nicht ganz vergessen und wird besonders angewandt gegen sehr hartnäckige und besonders schmerzhafte Wirbelentzündungen, wo man zu beiden Seiten des Buckels einen breiten Brandschorf auf der Haut verursacht. Dass dies Mittel eine hochgradige Hyperämie der Haut hervorruft, ist ohne weiteres klar, seine hyperämisierende Tiefenwirkung ist ferner sehr wahrscheinlich, denn falls die Brandwunden nicht gänzlich aseptisch bleiben und die Wunde darunter „unter dem Schorfe heilt", wird schon eine länger dauernde entzündliche Hyperämie die natürliche Folge sein. Dies wird umsomehr der Fall sein, wenn man, wie das vielfach Sitte war, die Eiterung der Brandwunden durch eingelegte Erbsen oder durch Kantharidinkollodium unterhält.

Mit der Wirkung des Glüheisens auf die Gefässfüllung in der Tiefe beschäftigen sich zwei verhältnismässig neue Arbeiten: Wolter[1]) teilt den Sektionsbefund von einem Falle von Tetanus mit, wo Busch 2 Tage vor dem Tode zwei Streifen an den Seiten der Wirbelsäule mit dem Glüheisen gebrannt hatte, um auf das Rückenmark einzuwirken. „Bei der Sektion zeigte sich die Rückenmuskulatur im allgemeinen von einer dunklen bis bräunlichen Färbung, dabei weich und schlaff, die Venen in der Nähe des Rückgrats stark hyperämisch. Der Raum des Rückenmarkskanals ausserhalb der Dura mater war gefüllt mit einem sehr losen Blutgerinsel. Es machte den Eindruck, als ob ein zartes Bindegewebsstratum mit einem dünnen, mit Serum reichlich gemischten Blute stark infiltriert war. Die Dura mater war stark imbibiert, die Pia mater entschieden hyperämisch und leicht ödematös infiltriert. Die Venen an der Oberfläche stark geschlängelt." Wolter stellte dann Versuche an Kaninchen an und fand, dass Brandstreifen, welche er zu beiden Seiten der Wirbelsäule anlegte, nicht nur die unter der Haut liegenden Muskeln, sondern auch den Wirbelkanal,

1) Wolter, Über das Ferrum candens als sogenanntes Derivans. Inaug.-Diss. Bonn 1873.

die Rückenmarkhäute und sogar das Rückenmark selbst hyperämisierten.

Schwering[1]) konnte Wolters Versuche im allgemeinen bestätigen. Er fand bei der gleichen Versuchsordnung bis in die Rückenmarkshäute reichende Hyperämie. Unter drei Versuchen fand er einmal, als er einen Brandstreifen von 5 cm Länge und 2 cm Breite über die Bauchhaut in der Magengegend gezogen hatte, nicht nur die ganze Bauchwand, sondern auch die gegenüberliegende Magenwand hyperämisch; „in einiger Entfernung von dieser hyperämischen Stelle erschien dagegen die Magenwand deutlich anämisch." In den übrigen Versuchen konnte Schwering Zülzer's Angabe von der anämisierenden Eigenschaft des Derivans in der Tiefe nicht bestätigen. Trotzdem zieht er merkwürdigerweise aus dem einen Befund am Magen den Schluss, dass das Glüheisen wie alle Derivantien „in nächster Nähe Hyperämie, in mehr minder grosser Entfernung Anämie" hervorruft.

Ich habe schon oben auseinandergesetzt, dass ich auf den Befund von Blutreichtum und Blutarmut einzelner Körperteile an der Leiche wenig Gewicht lege. Immerhin ist der erstere Befund viel beweisender als der letztere, weil ja beim Einschneiden in hyperämische Organe leicht das Blut abfliesst und man ausserdem bei Muskeln, besonders aber denen der Eingeweide, gar nicht weiss, ob sie sich nicht während des Sterbens zusammengezogen und ihr Blut ausgepresst haben. Aber meines Erachtens kann auch Blutreichtum im Tode gefunden werden, wo es vormals nicht bestand, und wie unsicher diese Versuche sind, geht aus der Angabe Wolter's hervor, dass er auch bei einem von seinen gesunden Kontrolltieren genau die gleiche in den Rückgratskanal hineinreichende Hyperämie fand, wie bei den gebrannten Tieren. Für mich ist aus diesen Arbeiten das einzig Beweisende für die Hyperämisierung der Tiefe durch ein auf die Haut angewandtes Glüheisen der durch Wolter mitgeteilte Sektionsbefund von dem gebrannten Menschen. Hier lag unter dem Brandschorf im Wirbelkanal ein trübes Blutgerinnsel, die Dura mater war imbibiert und die Pia mater ödematös. Das Glüheisen hatte also in grosser Tiefe zu Veränderungen geführt, welche alle stärkeren Derivantien nach sich ziehen, zu Blutungen und entzündlichen Erscheinungen, welche keine Kunstprodukte und keine Leichenerscheinungen sein können.

Ich brauche wohl nicht auseinanderzusetzen, dass ich auch das

---

1) Schwering, Über das Ferrum candens. Inaug.-Diss. Berlin 1875.

Glüheisen, dieses mächtigste von allen Derivantien, für ein hyperämisierendes Mittel halte.

Die Betrachtung der Moxen, Haarseile und Fontanellen, die in dasselbe Gebiet gehören, dürfte uns zu weit führen.

Ich bemerke noch, um nicht missverstanden zu werden, dass es mir gar nicht einfällt, reflektorisehe Einwirkungen der Derivantien und Revulsiva auf entfernte Körperteile zu leugnen, und ich gebe zu, dass die Möglichkeit vorliegt, dadurch Heilwirkungen hervorzubringen. Aber hier sind wir doch lediglich auf Vermutungen angewiesen. Ich glaube aber gerade unter den möglichen Wirkungen der Derivantien eine sicher bewiesen zu haben, nämlich dass ihre Hauptwirkung entschieden die Hyperämisierung der kranken Körperteile ist. In dieser Beziehung leisten sie das gerade Gegenteil von dem, was ihr Name sagt.

Auch die Wirkungen einiger Arzneimittel dürften zum Teil mit auf der Hyperämie beruhen, welche sie in gewissen Körperteilen hervorrufen. Wir wissen von der Salicylsäure, dass sie eine deutliche Hyperämie der peripheren Teile verursacht. So erklären sich die Rötungen der Haut, Schwitzen, Ohrensausen und Sehstörungen, welche man dabei beobachtet. Ähnlich wirkt der Alkohol. Der Tartarus stibiatus macht innerlich genommen neben Hautrötungen und Ausschlägen eine gewaltige Hyperämie der Schleimhäute.

Ich halte es für möglich, dass der günstige Einfluss der Salicylsäure bei dem akuten Gelenkrheumatismus auf Hyperämiewirkung beruht. Denn wir werden später sehen, dass die künstliche Hyperämisierung der Gelenke, welche von dieser Krankheit befallen sind, ebenfalls Schmerzen und Schwellung schnell in ihnen beseitigt. Mit dieser Annahme würde auch die Erfahrung übereinstimmen, dass die Salicylsäure als ein Mittel, welches die peripheren Teile hyperämisiert, nur auf die Erkrankungen der Gelenke wirkt, während sie Entzündungen innerer Teile, insbesondere der Herzhäute, weder verhütet noch beseitigt.

Ich erwähnte schon oben, dass Massage und Elektrizität neben anderen Wirkungen auch hyperämisieren. Bei der Erklärung des günstigen Einflusses dieser Mittel auf Krankheiten wäre also auch die Hyperämie mit in Betracht zu ziehen. Ebenso halte ich natürlich auch den Priessnitzschen Umschlag für ein hyperämisierendes Mittel.

Zum Schluss muss ich noch der Finsenschen Lichtbehandlung des Lupus hier gedenken. Neben anderen Wirkungen hat diese Be-

handlung folgenden Erfolg [1]): „Unmittelbar nach einer solchen Behandlung zeigt sich die Haut rot und geschwollen; diese Reaktion nimmt allmählich zu, erreicht in etwa 20 Minuten ihr Maximum, gewöhnlich mit Bildung einer Blase. Wenn äussere Verunreinigungen abgehalten werden, endet die Reaktion nach 8—10 Tagen mit einer oberflächlichen Exfoliation.

Zurück bleibt eine recht intensive Röte, die erst nach Verlauf von mehreren Monaten völlig verschwindet. Dieser Entzündungsprozess hat ohne Zweifel neben der baktericiden Wirkung eine grosse Bedeutung für den Erfolg."

Wir sehen also, dass auch hier bei der Lupusheilung durch Licht hyperämische Vorgänge mit im Spiele sind, gerade so, wie das der Fall ist, wenn unter einem Erysipel ein Lupus verschwindet.

Es ist also klar, dass uns zur Hervorrufung einer Hyperämie sehr zahlreiche Mittel zur Verfügung stehen, und es könnte einseitig erscheinen, dass ich mich auf zwei Arten, dieselbe hervorzurufen, beschränkt habe. Aber die genauere Überlegung zeigt, dass dies notwendig war. Denn in diesen Mitteln haben wir die beiden Extreme: das eine Mal die mächtige Verschnellerung des Blutstroms durch heisse Luft, das andere Mal jede beliebig stark hervorzurufende Verlangsamung durch die stauende Binde und den Schröpfapparat. Wir können hier also nicht nur die reine Wirkung der Hyperämie studieren, sondern auch auf das schönste feststellen, wo die verschiedenen Arten der Hyperämie gleichartig und wo sie ungleichartig wirken.

Zudem glaube ich, dass es kein einziges Mittel giebt, welches die beiden extremen Formen der Hyperämie so kräftig herstellen kann, und zwar, nachdem man die Grenzen der erlaubten Anwendung herausbekommen hat, ohne jeden Schaden für den Körper. Alle jene Mittel, welche nach Art der „Derivantien" wirken, thun das erst indirekt durch Schädigung der Gewebe, genau so, wie es bei Entzündungen der Fall ist, und sie sind nicht richtig dosierbar, da wir nie im voraus sagen können, wie stark und wie lange z. B. ein Senfteig bei einem bestimmten Menschen wirkt.

Unsere beiden Mittel aber schädigen, richtig angewandt, die Gewebe gar nicht, und sie sind im vollsten Masse wie ein inneres Arzneimittel dosierbar.

---

1) Forchhammer, Die Finsentherapie und ihr gegenwärtiger Stand in der Dermatologie. Kopenhagen 1901 und VII. Kongress der deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Breslau 1901.

Beeinflussung des Lymphstromes durch hyperämisierende Mittel.

Von grosser Wichtigkeit erscheint die Entscheidung der Frage: Wie wirken unsere hyperämisierenden Mittel auf den Lymphstrom? Wir wollen dabei die Streitfrage über die Herkunft der Lymphe, ob Transsudat, ob Sekretionsprodukt der Kapillarendothelien, gänzlich ausser Spiel lassen, da das für unseren Zweck belanglos ist.

Die alte Ansicht, welche die Lymphe als ein Transsudat der Blutgefässe ansah, rechnete mit der selbstverständlichen Thatsache, dass der Lymphstrom eines Körperteiles vom Blutdrucke und von der Blutfülle in demselben abhängig sei. Sie musste demgemäss jeder Hyperämie der aktiven, wie der passiven eine Beschleunigung der Lymphbewegung zuschreiben. Den ersten Stoss erhielt diese Lehre durch eine Arbeit Paschutins[1]), welche unter Ludwigs Leitung ausgeführt wurde. Er wies nach, dass die grossartigsten arteriellen Hyperämien, welche er am Vorderbeine des Hundes erzeugte, ohne jeden Einfluss auf die Schnelligkeit des Lymphstromes seien. Als Hyperämiemittel verwandte er die Durchschneidung des Plexus brachialis und überzeugte sich von dem Eintritt der Hyperämie durch den Nachweis von Erhöhung der Temperatur des Gliedes.

Ja Paschutin sah nicht einmal eine Vermehrung des Lymphstroms, wenn er der Durchschneidung des Plexus brachialis noch die des Halsmarkes zufügte und dieses reizte, obwohl dabei der Blutdruck um das 4—9 fache stieg und demgemäss in dem gelähmten Gliede mit seinen erweiterten Gefässen die grösstmögliche arterielle Hyperämie auftreten musste. Er konnte damit nicht einmal das regelmässige Sinken des Lymphstroms, welches stets mit der Zeit bei längerer Versuchsdauer eintritt, aufhalten. Unter zahlreichen Versuchen vermochte er nur zweimal eine geringe Beschleunigung des Lymphstromes zu erzeugen und hier einen klaren Versuchsfehler leicht als Ursache derselben nachzuweisen.

Paschutins Versuchsergebnisse wurden von verschiedenen Seiten bestätigt. So im grossen und ganzen durch Emminghaus[2]) in einer ebenfalls unter Ludwigs Leitung ausgeführten Arbeit. Ebenso durch

1) Paschutin, Über die Absonderung der Lymphe im Arme des Hundes. Bericht der Königl. Sächs. Ges. der Wissensch. Math. physik. Klasse. 1873.

2) Emminghaus, Über die Abhängigkeit der Lymphabsonderung vom Blutstrom. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 1873.

Jankowsky[1]), welcher bei Cohnheim arbeitete. Dieser fand auch, dass an einem normalen Gliede die durch Lähmung der Vasomotoren erzeugte arterielle Hyperämie den Lymphstrom nicht steigerte, sondern im Gegenteil zuweilen verzögerte. Brachte er dagegen das Glied zur Entzündung, oder machte er die Versuchstiere künstlich hydrämisch, so beschleunigte die Vasomotorenlähmung den Lymphstrom.

Umgekehrt dagegen fanden andere Untersucher stets bei der arteriellen Hyperämie den Lymphstrom vermehrt und beschleunigt. Rogowicz[2]), welcher unter Heidenhayn arbeitete, behauptet, dass jede auf irgend eine Weise erzeugte arterielle Hyperämie, sofern sie nur eine deutlich nachweisbare Temperatursteigerung an dem betreffenden Körperteile zur Folge habe, die Lymphabsonderung vermehre und den Lymphstrom beschleunige. Lähmung der Vasomotoren, Reizung der Dilatatoren und durch Gifte erzeugte arterielle Hyperämie, sie alle hatten denselben Erfolg. Eine Hauptbeweiskraft schreibt Rogowicz folgendem Versuche zu: Er hyperämisierte eine Zungenhälfte durch wiederholte Lingualisreizung und spritzte währenddessen in eine Vena saphena eine gesättigte Lösung von indigoschwefelsaurem Natron. Die hyperämisierte Seite färbte sich sehr rasch blau, während die anderen Körperteile zunächst noch ihre normale Farbe behielten und sich erst später färbten. Hatte die andere Zungenhälfte sich auch gebläut, und wurde die einseitige Hyperämie länger unterhalten, so entfärbte sich die hyperämische Seite viel schneller als die andere. Daraus schliesst Rogowicz, dass die Lymphe, welche den Farbstoff den Geweben zuführe, auf der hyperämischen Seite viel schneller ausgeschieden werde, und dass bei weiterer Unterhaltung der Hyperämie ein stark gesteigerter Lymphstrom die betreffende Seite auch viel schneller wieder auswasche. Er fand auch, dass die Lymphe eines arteriell hyperämisierten Gliedes bei den oben geschilderten Versuchsbedingungen viel blauer aussah, als die des entsprechenden anderen.

Ebenso sahen Pekelharing und Mensonides[3]) bei arterieller Hyperämie eines Hinterbeines, welche sie vermittels Durchschneidung des Nervus ischiadicus hervorbrachten, eine bedeutende Vermehrung des Lymphstroms.

---

1) Jankowsky, Über die Bedeutung der Gefässnerven für die Entstehung des Ödems. Virchows Archiv. 93. Bd. S. 259.

2) Rogowicz, Beiträge zur Kenntnis der Lymphbildung. Pflügers Archiv. 1885. S. 252.

3) Pekelharing u. Mensonides, Citiert nach Virchow-Hirschs Jahresberichten. 1887. Das Original war mir nicht zugänglich.

Chabbas[1]), welcher unter Grünhagen arbeitete, konnte nachweisen, dass „die Sekretion des Humor aqueus eine direkte Funktion des Blutdruckes ist". Er wies nach, dass die Erniedrigung des Blutdruckes durch Chloralhydratnarkose die Absonderung des Kammerwassers verminderte, Erhöhung des Blutdrucks durch Nikotin oder durch Unterbindung der Aorta oberhalb des Zwerchfells sie erhöhte.

Diese Beobachtungen sind von anderer Seite durch noch genauere Versuche bestätigt und in einer neueren Arbeit hat Leber[2]) die Richtigkeit derselben anerkannt. Sollten die Versuche für die Abhängigkeit der Lymphabsonderung von Blutdruck und Gefässfüllung entscheidend sein, so müsste allerdings erst der sichere Beweis geführt werden, dass Kammerwasser und Lymphe dasselbe sind. Viele Beobachter scheinen mir den Begriff „Lymphe" sehr weit zu fassen. So rechnet Emminghaus[3]) ohne weiteres Ödem, Hydrops, Anasarka, Hydrothorax, Ascites dazu und behauptet: „Ödem und vermehrte Lymphbildung sind identisch." Sehen wir ferner, unter was für unnatürlichen Bedingungen diese Untersucher arbeiteten — bei Tieren, die mit Curare und Nikotin vergiftet, denen Rückenmark und Nerven durchschnitten waren, die Aorta unterbunden und künstliche Atmung eingeleitet war, — so werden wir an der Beweiskraft dieser Versuche zweifeln und die gänzlich verschiedenen Ergebnisse verstehen. Wir müssen aus ihnen den Schluss ziehen: Wir wissen nicht, ob und wie arterielle Hyperämie auf den Lymphstrom wirkt.

So verschieden hier nun die Ansichten sind, so erfreuliche Übereinstimmung herrscht über den Einfluss der Stauungshyperämie auf den Lymphstrom. Alle Beobachter ohne Ausnahme fanden die Ausscheidung und den Strom der Lymphe dadurch ganz erheblich vermehrt.

Die ersten Versuche über diesen Gegenstand machte Tomsa[4]): Behinderte er bei unverändertem Arterienzufluss den venösen Blutstrom am Samenstrang, so wurde der Strom in den zugehörigen Lymphgefässen erheblich vermehrt.

1) Chabbas, Über die Sekretion des Humor aqueus in Bezug auf die Ursachen der Lymphbildung. Pflügers Archiv. 16. Bd. 1878. S. 143.

2) Leber, Merkel-Bonnets Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1894. S. 156.

3) Emminghaus, Physiologisches und Pathologisches über die Absonderung der Lymphe. Wunderlich-Rosers Archiv der Heilkunde. 15. Jahrg. 1874. S. 369.

4) Tomsa, Wiener Sitzungsbericht. 46. Bd. II. Abschnitt. Citiert nach Paschutin. Das Original war mir nicht zugänglich.

Emminghaus[1]) machte denselben Befund bei den Beinen von Versuchstieren, ebenso Gonitschewsky[2]), ein Schüler Cohnheims. Er erzeugte die Stauungshyperämie durch Gipsbrei, welchen er in die Venen künstlich blutleer gemachter Glieder einspritzte und darin erstarren liess. War dies geschehen, so wurde der Blutstrom freigegeben, und es entstand eine sehr bedeutende Stauungshyperämie. Diese hatte eine starke Erweiterung der Lymphgefässe und sehr vermehrten Lymphstrom zur Folge. Die aufgefangene Lymphe war dünnflüssig, enthielt viele rote und wenig weisse Blutkörperchen und hatte nur geringe Gerinnungsfähigkeit.

Pugliese[3]) machte ähnliche Beobachtungen, wenn er durch Zusammendrücken der Vena subclavia eine Stauungshyperämie im Vorderbein eines Versuchstieres erzeugte. Nur fand er in der Mehrzahl der Fälle keine Veränderung der Farbe und der festen Bestandteile der Lymphe. Dieser Unterschied gegen die Befunde des vorigen Beobachters erklärt sich daraus, dass jener durch seinen Gipsbrei eine ganz gewaltige, Pugliese durch das Zusammendrücken der Vena subclavia nur eine geringe Stauung hervorbrachte.

Schon früher hatte Lassar[4]) bewiesen, dass auch Entzündung den Lymphstrom beträchtlich vermehrt. Er kam deshalb zu der Überzeugung, dass sowohl Stauung als Entzündung den Lymphstrom ganz bedeutend verstärken. Aber beide Lymphsorten zeigten erhebliche Verschiedenheiten: die Entzündungslymphe ist eine gelbliche, zähe, leicht gerinnende Flüssigkeit, enthält sehr viel weisse, aber nur wenig rote Blutkörperchen, und hinterlässt beim Eintrocknen Rückstände, welche die der normalen Lymphe beträchtlich, die der Stauungslymphe um das Mehrfache übertreffen. Die Stauungslymphe dagegen ist eine dünnflüssige, leicht rötliche und unvollständig gerinnende Flüssigkeit mit sehr viel roten und wenig weissen Blutkörperchen. Machte Lassar bei der Entzündung vermittels Durchschneidung des Nervus ischiadicus eine arterielle Hyperämie am entzündeten Bein des Versuchstieres, so blieb dies ohne jeden Einfluss auf den Lymphstrom.

Alle diese Untersucher verursachten ihre Stauungshyperämie durch Unterbinden oder Zusammendrücken grosser Venenstämme, durch Ein-

---

1) l. c.

2) Gonitschewsky, Über Stauungsödem. Virchows Archiv. Bd. 77. S. 65

3) Pugliese, Beitrag zur Lehre von der Lymphbildung. Pflügers Archiv. 1898. 72. Bd. S. 603.

4) Lassar, Über Ödem und Lymphstrom bei der Entzündung. Virchows Archiv. 69. Bd. S. 516.

spritzen von Gipsbrei oder unvollkommene Umschnürung des betreffenden Gliedes, wie wir es bei unserer Stauungshyperämie machen. Aber auch im letzteren Falle fingen sie die Lymphe natürlich aus einem Gefässe unterhalb des abschnürenden Bandes auf. Der Abfluss der Lymphe war also bei keinem ihrer Versuche behindert.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei unserer Stauungshyperämie, welche wir mit der Binde und mit Schröpfapparaten erzeugen. Wir schnüren die Lymphgefässe mit ab, und, da diese noch zartere Wände haben als die Venen, so machen wir höchst wahrscheinlich auch eine noch vollkommenere Lymph- als Blutstauung.

Jene Versuche, deren Richtigkeit wohl bei den übereinstimmenden Ergebnissen nicht zu bezweifeln ist, kommen also bei uns nur insofern in Betracht, als wir annehmen müssen, dass nach Abnahme der stauenden Binde, also in den Pausen, der Lymphstrom vermehrt ist.

Ich bemerkte schon, dass es eine Art von Stauung giebt, welche ich früher mit dem Namen „weisse Stauung" bezeichnet habe, die mir hauptsächlich die Lymphe zurückzuhalten scheint. Dabei tritt die Hyperämie gänzlich in den Hintergrund, aber die Glieder schwellen trotzdem an und werden ödematös. Da die Hyperämie fehlt, so sieht die Haut dabei weiss aus. Man sieht diese Form der Stauung recht selten, ich habe sie bei tuberkulösen Gelenken beobachtet und liebe sie nicht, da sie sich gänzlich unwirksam zeigte.

Allgemeine Wirkungen der Hyperämie.

Schmerzstillende Wirkung der Hyperämie.

Es giebt kaum eine Wirkung der Hyperämie, welche mehr in die Augen fällt, als die Linderung der Schmerzen bei schmerzhaften Krankheiten. Diese Eigenschaft haben aktive wie passive Hyperämie. So sehen wir es fast regelmässig, dass ein Gelenk, welches von schmerzhaftem chronischen Rheumatismus befallen war, unmittelbar nachdem es einer einstündigen Behandlung im Heissluftkasten ausgesetzt war, weniger empfindlich, zuweilen ganz unempfindlich wird.

Noch viel deutlicher ist der Einfluss der Stauungshyperämie auf die rasend schmerzhafte schwere Form der gonorrhoischen Gelenkentzündung. Hier bessern sich die Schmerzen schon $1/2$ bis 1 Stunde nach Anlegung der Gummibinde. Wie hochgradig und wunderbar gerade in diesen Fällen die Schmerzstillung ist, werde ich im weiteren Verlaufe dieser Arbeit noch beschreiben.

Aber auch bei allen möglichen andern schmerzhaften Krankheiten, bei welchen die Hyperämie überhaupt mit Nutzen anwendbar ist, ist die Schmerzherabminderung immer ihre hervorragendste Erscheinung. So beseitigen die verschiedenen Formen der Hyperämie Neuralgien und Kopfschmerzen und setzen die Empfindlichkeit von Gelenken, die aus den allerverschiedensten Ursachen schmerzhaft sind, ganz erheblich herab.

Anfangs, als meine Versuche mit Hyperämiebehandlung sich nur auf eine beschränkte Zahl von Krankheiten bezogen, neigte ich zu der Annahme, diese sonderbare Schmerzstillung als mittelbar anzusehen, insofern als die Krankheitsursache, welche den Schmerz hervorrufe, durch die Hyperämie günstig beeinflusst werde, und mit ihrem Zurückgehen auch ihre Symptome, zu welchen die Schmerzhaftigkeit gehört. Ich bin noch immer der Ansicht, dass dies bei der Beseitigung des Schmerzes sehr wohl eine Rolle spielen kann. Wir können

uns vorstellen, dass die aktive Hyperämie giftige Stoffe, welche durch Schädigung der Nervenenden Schmerz hervorrufen, hinwegschwemmt, und die passive Hyperämie sie verdünnt. Etwas ähnliches könnte sogar bei den verletzten Gelenken, wo die Hyperämie ebenfalls schmerzstillend wirkt, in Frage kommen. Indessen müssen wir doch wohl die Herabsetzung der Empfindlichkeit als eine allgemeine Eigenschaft der Hyperämie ansehen. Dies geht schon daraus hervor, dass die Schmerzstillung in manchen Fällen so ausserordentlich schnell — in Bruchteilen einer Stunde — eintritt, dass von irgend einem ernsthaften Einfluss des Mittels auf die Krankheitsursache keine Rede sein kann.

Neuerdings hat nun mein Assistent Dr. Ritter[1]) den experimentellen Beweis geliefert, dass in der That jede Form der Hyperämie die Schmerzempfindung der Gewebe herabsetzt. In Bezug auf die wissenschaftliche Erklärung dieser Thatsache verweise ich auf die Ausführungen Ritters.

Aktive und passive Hyperämie wirken auf eine Reihe von Krankheiten in gleicher Weise schmerzstillend, z. B. bei allen chronischen schmerzhaften Gelenkversteifungen, mögen sie nun durch chronischen Rheumatismus, Arthritis deformans, Verletzungen oder andere Ursachen entstanden sein. Bei allen schmerzhaften Infektionskrankheiten, z. B. gonorrhoisch, acut rheumatisch, tuberkulös erkrankten Gelenken ist zweifellos die passive Hyperämie, wie in jeder Beziehung, so auch in der schmerzstillenden Wirkung das überlegenere Mittel, während, wie mir scheint, auf Neuralgien wieder die aktive Hyperämie viel besser wirkt.

Jedenfalls müssen wir vollständig mit der alten Ansicht brechen, dass Hyperämie, z. B. die entzündliche Hyperämie als solche, Schmerzen hervorriefe, im Gegenteil, diese entstehen durch die Schädigung der Zellen und der Nervenendigungen, welche mit jeder Entzündung verbunden ist, und die nachfolgende Hyperämie mit ihren Veränderungen setzt, weit entfernt die Schmerzen zu vermehren oder hervorzurufen, diese vielmehr herab. Die längst bekannte „thermische“ Schmerzlinderung ist meines Erachtens lediglich durch Hyperämiewirkung erzeugt, und es war ein grober Irrtum, wenn man sie sich allgemein dadurch erklärte, dass die Hitze durch Ableitung die

---

1) Ritter, Die natürlichen schmerzlindernden Mittel des Organismus. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 31. Kongress 1902, und Archiv für klinische Chirurgie. 68. Bd. S. 429.

schmerzhaften Teile von Blut entlaste, oder, wie man gewöhnlich sagte, sie „dekongestioniere".

Meine Entdeckung der schmerzlindernden Wirkung der passiven Hyperämie vollends steht im schroffsten Widerspruche zu den bisher geltenden ärztlichen Anschauungen, denn man nahm es als vollständig selbstverständlich und durch die tägliche Erfahrung erwiesen an, dass Blutstauungen Schmerzen hervorriefen. So weiss ich denn auch, dass man meine Bestrebungen, mit Stauungshyperämie Schmerzen besonders an entzündeten Gliedern stillen zu wollen, mit bedenklichem Kopfschütteln aufgenommen hat. Es fällt mir aber trotzdem nicht ein, mich hier mit der Beweisführung aufzuhalten, denn wenn irgend etwas in der Medizin leicht zu zeigen ist, so ist es dies, und jeder, der sich ernsthaft davon überzeugen will, kann dies jederzeit ohne besondere Kunst und Mühe thun. Nur bitte ich, wenn man diese Versuche nachmacht, sie auch richtig anzustellen und nicht die Stauungsbinden so fest anzuziehen, dass durch schwere Ernährungsstörungen der Gewebe und Druck auf die Nerven die heftigsten Schmerzen entstehen. Ich kann denjenigen, welche berichtet haben, dass Stauungshyperämie Schmerzen bereite, nur immer wieder entgegnen, dass sie mit der Technik nicht umzugehen wissen.

Die schmerzstillende Wirkung der Hyperämie ist nicht nur insofern nützlich, als sie für den Kranken angenehm ist. Sie ist es hauptsächlich, welche bald nach ihrer Anwendung versteiften Gliedern ihre Beweglichkelt wiedergiebt. Denn die Versteifungen der Gelenke bei allen möglichen Entzündungen sind nur zu einem Teile durch grob anatomische Ursachen bedingt, zum andern Teil werden sie durch Muskelkontrakturen herbeigeführt und unterhalten, deren erste Ursache die schmerzhafte Nervenreizung im Gelenke darstellt. Zugleich mit ihr verschwindet auch ihr Folgezustand, die Kontraktur. Nur so ist es zu erklären, dass unmittelbar nach Anwendung eines hyperämisierenden Verfahrens versteifte Gelenke beweglich werden.

Allerdings treten gewöhnlich sehr bald nach dem Aussetzen des Mittels Schmerz und Versteifung wieder ein, und es wäre immerhin mehr ein Scheinerfolg, wenn die Hyperämie nichts erreichte, als eine Herabsetzung des Schmerzes während oder auch noch eine Zeit lang nach ihrer Dauer. Glücklicherweise aber hat dasselbe Mittel noch zahlreiche Wirkungen, welche die Krankheitsursache und ihre anatomischen Folgezustände günstig beeinflussen, sodass bald die Schmerzhaftigkeit kranker Teile nicht nur unmittelbar durch die Hyperämis, sondern vor allem mittelbar durch Besserung der Krankheit abnimmt

oder verschwindet, wovon gleich die Rede sein soll. Trotzdem müssen wir aber der reinen schmerzstillenden Wirkung der Hyperämie eine bedeutende Rolle zuschreiben. Sie bewahrt die Glieder vor dem Festwerden fehlerhafter Stellungen, welche die reflektorische Kontraktur mit sich führt, und gestattet frühzeitig, passive Bewegungen vorzunehmen und sonst unvermeidliche anatomische Versteifungen zu umgehen.

Bakterientötende oder abschwächende Wirkung der Hyperämie.

Wenn man Fälle von Infektionskrankheiten, wie die später noch zu beschreibenden, beobachtet, welche nicht nur mit grosser Geschwindigkeit unter Stauungshyperämie sich bessern und ausheilen, sondern wo auch sofort mit der Anwendung des Mittels plötzlich ein Umschwung in der Krankheit eintritt, so wird man kaum im Zweifel sein, dass es sich hier um eine regelrechte Abtötung oder wenigstens Abschwächung der verursachenden Krankheitserreger handelt. Der experimentelle Beweis dafür, dass die Stauungshyperämie diese Fähigkeit hat, ist in neuerer Zeit von Nötzel[1]) erbracht worden. Es gelang ihm in 51 von 67 Fällen, Kaninchen, welchen er in Körperteile, die unter dem Einflusse einer kräftigen Stauungshyperämie standen, sonst sicher tötende Gaben von Milzbrandbazillen und sehr virulenten Streptokokken einimpfte, am Leben zu erhalten. Nur 16 Tiere starben. Es waren das ausnahmslos solche Tiere, bei denen die Art des Ödems „von vornherein den Charakter einer Ernährungsstörung trug". Es ist also bei diesen tötlich verlaufenden Fällen diejenige Stauungshyperämie verwendet, die ich „kalte Stauung" genannt und deren Unwirksamkeit und Schädlichkeit ich schon öfters betont habe.

Dass in der That die Stauungshyperämie ganz allein den Tod der Tiere verhindert hatte, geht daraus hervor, dass dieselben sämtlich einige Wochen später mit denselben Bakterien ohne Stauungshyperämie geimpft, an der Infektion zu Grunde gingen, ebenso wie alle Kontrolltiere.

Nun ist ja allerdings die künstliche frische Infektion etwas ganz anderes, als eine auf natürlichem Wege entstandene und ein-

---

1) Nötzel, Über die baktericide Wirkung der Stauungshyperämie nach Bier. Archiv für klin. Chirurgie. 60. Bd. 1. Heft und Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 28. Kongress. 1899. II. Bd. S. 661.

gewurzelte Infektionskrankheit, wo die Bakterien sich bereits den Verhältnissen des Körpers und wahrscheinlich auch bis zu einem gewissen Grade seinen Abwehrvorrichtungen angepasst haben. Nichtsdestoweniger aber haben Nötzels Versuche einen hohen Wert, da sie zweifellos zeigen, dass die Stauungshyperämie als solche bakterientötende Eigenschaften hat.

Man hat natürlich diese bakterientötende Wirkung mit den zur Zeit herrschenden Theorien über die Schutzkraft der einzelnen Blutbestandteile in Einklang zu bringen und zu erklären versucht.

So ist Buchner[1]) der Ansicht, dass es sich bei der Stauungshyperämie nicht nur um Blutstauung, sondern um vermehrte Ansammlung von Leukocyten am Infektionsorte handele, welche durch Ausscheidung von Alexinen in das Serum die Infektionserreger abtöten. In späteren Arbeiten[2]) lässt er die Verdauung und Auflösung der Bakterien ebenso wie anderer organischer Stoffe im Körper durch Enzyme, welche das Blut, und insbesondere seine zerfallenen Leukocyten, enthält, vor sich gehen.

Heller[3]) meint, dass die Stauungshyperämie die Stoffwechselprodukte der Bakterien zurückhält und diese alsdann ihre Erzeuger abtöten. Wir hätten also dann bei der Heilung der Tuberkulose eine Art von Tuberkulinwirkung.

Cornet[4]) erklärt die heilende Wirkung der Stauungshyperämie in ähnlicher Weise wie Heller. Er sieht ebenfalls in der Zurückhaltung der Stoffwechselprodukte der Tuberkelbacillen das Wesentliche, erblickt aber den Heilungsvorgang nicht in der vernichtenden Wirkung derselben auf ihre Erzeuger, sondern glaubt, dass sie das Gewebe zur Bindegewebsneubildung und Narbenbildung reizen, welche den Infektionsherd abkapseln und unschädlich machen.

Richter[5]) glaubt, dass „die Erfolge des Verfahrens (Stauungshyperämie) hauptsächlich auf der verursachten Cirkulationsstörung mit

---

1) Buchner, Über die natürlichen Hilfskräfte des Organismus gegenüber den Krankheitserregern. Münchener med. Wochenschr. 1894. Nr. 30.

2) Buchner, Natürliche Schutzvorrichtungen des Organismus und deren Beeinflussung zum Zweck der Abwehr von Infektionsprozessen. Münchener med. Wochenschr. 1899. Nr. 39 u. 40 und: Zur Lehre von der natürlichen Immunität. Münchener med. Wochenschr. 1899. Nr. 43.

3) In einer Diskussion im Kieler physiologischen Verein in Kiel geäussert.

4) Cornet, Die Tuberkulose. In Nothnagels spezieller Pathologie und Therapie. Wien 1899. S. 545 u. 546.

5) Richter, Über neuere Behandlungsmethoden der Tuberkulose. Schmidts Jahrbücher. 1893. Bd. 239. S. 180.

nachfolgender Randstellung und Emigration von Leukocyten beruhen." Er sieht in der Stauungshyperämie nichts als die Hervorrufung der mildesten Form der Entzündung und stellt sie anderen Behandlungsverfahren, welche in demselben Sinne wirken (Tuberkulin, Zimtsäure, Chlorzink, Jodoform) zur Seite.

Nötzel[1]) theilt Buchners Ansicht, dass die Heilwirkung der Stauungshyperämie durch eine Konzentration der baktericiden Kraft des Blutes am Infektionsorte zustande kommt, zumal ihn die mikroskopische Untersuchung belehrte, dass in dem entstehenden Transsudat eine grosse Menge von Leukocyten vorhanden war. Er glaubt deshalb, dass die Schutzwirkung desselben der des normalen Blutserums noch überlegen ist.

In anderer Weise hat Hamburger[2]) die heilende Wirkung der Stauungshyperämie erklärt: Durch die Stauung wird das Blut reicher an Kohlensäure und dieser Kohlensäurereichtum steigert das baktericide Vermögen des Serums, einmal weil die Kohlensäure selbst bakterientötend wirkt, dann weil unter ihrem Einflusse die roten Blutkörperchen quellen, dem Serum Wasser entziehen und seine Konzentration erhöhen, und schliesslich, weil das Serum an diffusiblem Alkali zunimmt. Das letztere geschieht teils, weil mit der grösseren Konzentration des Serums auch der Prozentgehalt an Alkali zunimmt, teils weil unter dem Einfluss der Kohlensäure Alkali aus den Blutkörperchen in das Serum übergeht, und durch Zersetzung von Albuminaten des Seruns diffusibles Alkali frei wird.

Nun beweisen zahlreiche bakteriologische Untersuchungen[3]) den Einfluss des Alkalis auf die antibakterielle Wirkung der Blutflüssigkeit. So ist z. B. nach v. Behring die Empfänglichkeit der Ratten gegen Milzbrand von der Alkalescenz des Blutes abhängig. v. Fôdor konnte durch Einspritzen von Alkali in die Blutbahn die Widerstandsfähigkeit gegen Milzbrand steigern und umgekehrt durch Einspritzen von Milchsäure verringern. Ferner ist bei immunisierten Tieren eine Steigerung der Blutalkalescenz vorhanden.

Für die Richtigkeit seiner Anschauungen führt Hamburger noch eine Reihe von ärztlichen Beobachtungen an, so die Seltenheit

---

1) Nötzel, l. c.

2) Hamburger, „Über den Einfluss von Kohlensäure bezw. von Alkali auf das antibakterielle Vermögen von Blut- und Gewebsflüssigkeit mit besonderer Berücksichtigung von venöser Stauung und Entzündung. Virchows Archiv. 156. Bd. 2. Heft. S. 329. 1899.

3) Litteratur s. im Original.

der Tuberkulose bei Kalkarbeitern, welche während eines grossen Teiles ihres Lebens stark kohlensäurehaltige Luft einatmen, und ihre Häufigkeit bei Proletariern, welche sich besonders mit Kartoffeln nähren. Die letztere Beobachtung soll sich daraus erklären, dass Pflanzennahrung die Alkalescenz des Blutes vermindert, Fleischnahrnng sie erhöht.

Hamburger konnte ferner nachweisen, dass das baktericide Vermögen der Blutflüssigkeit bei venöser Stauung zunimmt und — worauf er besonders Gewicht legt — dass die entstehende Ödemlymphe kräftiger baktericid ist, als das entsprechende Blutserum, welches sonst die normale Lymphe übertrifft. Da nun die Bakterien meist in den Lymphspalten liegen, ist dieser Befund besonders wichtig und erklärt die günstige Wirkung der Stauungshyperämie.

Auch das baktericide Vermögen der Exsudatflüssigkeiten wird durch Kohlensäure vermehrt, und zwar umsomehr, jemehr die Flüssigkeit Leukocyten enthält.

In einer zweiten Arbeit hat Hamburger[1]) den Einfluss von venöser Stauung und Kohlensäure auf die Phagocytose untersucht. Er kommt zu dem Ergebnisse, dass der Einfluss derselben auf die Chemotaxis gering ist und nur grosse Mengen von Kohlensäure die Beweglichkeit der Leukocyten so verlangsamen, dass sie an ihrer Fähigkeit, Kohleteilchen aufzunehmen, einbüssen.

Hamburger ist vorsichtig genug, die bakterientötenden Eigenschaften der Kohlensäure als einen unter den heilsamen Einflüssen der Stauungshyperämie anzusehen, ohne zu behaupten, dass sie das einzig wirksame Mittel sei.

Da es aus älteren Arbeiten bekannt ist, und auch die obengenannten Untersucher bestätigen, dass bei mässiger Stauungshyperämie — bei starker hört im Gegenteil die Auswanderung der Leukocyten auf —, Leukocyten in vermehrter Anzahl nach der kranken Stelle auswandern, so könnte man auch im Sinne der Metschnikoffschen Phagocytose die günstige Wirkung des Mittels auffassen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Stauungshyperämie, rein theoretisch nach den modernen Auffassungen und Theorien betrachtet, ein berechtigtes und logisches Mittel gegen Krankheiten sein muss, welche durch Bakterien hervorgerufen werden, denn mit keiner dieser

---

1) Hamburger, Über den Einfluss von venöser Stauung und Kohlensäure auf die Phagocytose. Virchows Archiv. 156. Bd. 2. Heft. S. 375.

Theorien steht sie im Widerspruch, sondern im Gegenteil, ihnen allen wird sie gerecht.

Ich bin nun weit entfernt, jene bakteriologischen Untersuchungen irgendwie zu unterschätzen oder ihren Wert gering anzuschlagen, kann aber nicht umhin, zu betonen, dass sie alle an einer gewissen Einseitigkeit leiden. Vor allem gilt dies von der Metschnikoffschen Theorie der Phagocytose, welche nach ihm der wirksame und heilende Bestandteil von den zahlreichen Erscheinungen, die die Entzündung hervorruft, sein soll.

Stellen wir uns lieber einmal, wenn wir die Entzündung als etwas Heilsames ansehen, auf den Standpunkt, dass die Natur hier nichts umsonst thut, und dass alle die zahlreichen sehr in die Augen springenden Veränderungen, welche neben- und nacheinander sich abspielen, den Zweck haben, die Infektion zu unterdrücken und abzuwehren. Wir werden alsdann zugestehen, dass unter den vielen Veränderungen jene oben erwähnten und durch genaue Versuche erkannten Blutbestandteile heilsam wirken, aber daneben auch betonen, dass ausserdem noch eine Menge Vorgänge sich abspielen, die ebenfalls nützlich sein können, welche wir aber zur Zeit noch gar nicht einmal genau kennen, geschweige denn etwas von ihren Wirkungen wissen. Das einzige aber, was beim Warmblüter allen Entzündungen ohne Ausnahme von den einfachsten bis zu den schwersten gemeinsam ist, und allen anderen Erscheinungen voraufgeht, das ist die Veränderung der Cirkulation, welche bisher noch niemand genügend erklärt hat und welche stets zu einer Hyperämie führt. Wir werden deshalb auch diesen gesetzmässigsten Vorgang, aus welchem sich alle anderen Erscheinungen nachher erst entwickeln, als den bedeutendsten und wichtigsten anerkennen müssen. Fehlt er doch selbst nicht, wenn gefässlose Teile entzündlich gereizt werden, auch hier ist ja die Hyperämie der umgebenden gefässhaltigen Teile das erste, womit der Körper auf den Entzündungsreiz antwortet. Ja es kommt oft vor, dass eine schnell verschwindende Hyperämie der einzige Reaktionsvorgang auf die Schädlichkeit des Entzündungsreizes bleibt, und es zu den weiteren Veränderungen, welche sich aus dieser Hyperämie entwickeln, überhaupt nicht kommt. Hier müssen wir eben annehmen, dass die reine Hyperämie genügt hat, die Schädlichkeit zu entfernen.

Deshalb ist es auch nur eine Nachahmung eines natürlichen Heilungsvorganges, wenn wir gegen gewisse bakterielle Erkrankungen die schon vorhandene Hyperämie verstärken und besonders sie da einleiten, wo sie nicht genügend vorhanden ist. Denn es ist theoretisch

wohl denkbar, dass die Natur hier häufig nicht genug leistet. Wir können z. B. annehmen, dass ein Mensch, dessen Körper auf eine tuberkulöse Infektion nicht mit der genügenden Hyperämie antwortet, aus welcher sich die übrigen heilenden Entzündungserscheinungen erst der Reihe nach entwickeln, nur aus diesem Grunde an einer Tuberkulose erkrankt, oder sie, wenn sie ausgebrochen ist, nicht selbst ausheilt. Wir können uns ungezwungen vorstellen, dass gewisse bakterielle Krankheiten nur deshalb so hartnäckig und chronisch sind, weil ihre Erreger nicht den nötigen Entzündungsreiz abgeben, welcher erst die heilenden Kräfte des Körpers entfesselt, und dass wir hier durch künstliche Nachhilfe die Natur wirksam unterstützen können. Denn ich habe schon mehrfach betont, dass die Hilfskräfte des Körpers, wenn man auch blind sein muss, um ihre Zweckmässigkeit zu verkennen, häufig doch nur unvollkommen sind.

(Eine Krankheit, auf die der Körper nicht mit der nötigen entzündlichen Hyperämie und ihren Folgeerscheinungen reagiert, scheint mir — abgesehen von den akuten entzündlichen Schüben, die bei dieser Krankheit vorkommen — der chronische Gelenkrheumatismus zu sein. Die davon befallenen Menschen haben sehr häufig das Gefühl der Kälte in den kranken Gliedern. Ich konnte auch, allerdings nur in zwei Fällen, welche ich daraufhin untersuchte, eine im Gegensatz zu anderen chronischen Entzündungen nur sehr niedrige Hauttemperatur über den kranken Gliedern nachweisen. Weitere derartige Untersuchungen wären hier sehr angebracht.

Und doch wird gerade der chronische Gelenkrheumatismus, wie ich später noch erörtern werde, durch alle Formen der Hyperämie sehr günstig beeinflusst. Wir hätten demnach hier eine Krankheit, wo die natürlichen Hilfsmittel der Natur regelmässig versagen, und wir sie künstlich ersetzen müssen.)

Bekanntlich haben nun alle oben aufgestellten Theorien über die bakterienfeindlichen Eigenschaften gewisser Blutbestandteile und Zellen vielfachen Widerspruch erfahren, und sie haben heute noch so viele Feinde — viel mehr als der Praktiker ohne genügende Kenntnis der Litteratur glaubt —, dass keine von ihnen sich allgemeiner Anerkennung erfreut. Das Meiste davon interessiert uns für unsere Zwecke nicht und ich kann mich darauf beschränken, hier einen Einwand zu erwähnen, den Spronk[1]) scheinbar mit grossem Recht gegen Ham-

1) Spronk, Weekblad van het Nederl. Tydschrift vor Geneskunde. 1898. Nr. 1. Die Originalarbeit war mir nicht zugänglich, ich kenne sie nur aus einem Referate.

burgers und Nötzels Befunde von der baktericiden Eigenschaft des Stauungsödems gemacht hat, nämlich: dass gerade solche Körperteile, welche sich im ödematösen Zustande befinden, mit Vorliebe von bakteriellen Krankheiten befallen werden. Das ist eine so alte chirurgische Erfahrung, dass man sich dabei nicht aufzuhalten braucht. Es kommt hinzu, dass ich selbst über schwere erysipelatöse Entzündungen und über Eiterungen berichten musste, die an Gliedern auftraten, welche ich unter künstliche Stauungshyperämie versetzt hatte. Ich kam aber, wie schon auf S. 63 u. 64 erwähnt, bald dahinter, dass es sich hier nur um Fehler der Technik handelte, und dass diese üblen Zufälle nur da auftreten, wo eine übertrieben starke und lange Kreislaufstörung durch das abschnürende Band erzeugt war. Ich habe deshalb mehrmals nachdrücklich darauf hingewiesen, dass bei längerer Anwendung nur die heisse Stauung wirksam ist, die kalte dagegen sehr schädliche Folgen haben kann, weil sie zu stärkeren Cirkulationsstörungen führt.

Ich konnte denn auch mitteilen, dass diese heisse Stauung, statt zu erysipelatösen und anderen akuten Infektionskrankheiten an den gestauten Gliedern zu führen, im Gegenteil dieselben auf das wirksamste bekämpft und eins der besten Mittel gegen viele dieser Krankheiten darstellt.

Wir haben also auch hier, wie bei den meisten physikalischen Behandlungsmethoden — man denke nur an die Anwendung des Wassers zu Heilzwecken — die Erfahrung machen müssen, dass das Nützliche und Schädliche des Mittels häufig dicht beieinander liegen, und dass man es genau kennen und abmessen muss, um nicht statt zu nützen schweren Schaden zu verursachen.

Die wissenschaftliche Bestätigung für diese Thatsachen bringt die oben erwähnte vortreffliche Arbeit Nötzels, welcher nachwies, dass zum Abtöten der Bakterien immer neues Blut und neues Transsudat notwendig sind, und dass schwerere Cirkulationsstörungen und chronisches Ödem statt die Infektion zu verhindern im Gegenteil sie begünstigten.

Ich wende deshalb bei den meisten Infektionskrankheiten die Stauungshyperämie nicht mehr dauernd an. Wie man bei den einzelnen Erkrankungsformen verfährt, werde ich später im klinischen Teile dieser Arbeit auseinandersetzen.

Ich bin mir wohl bewusst, dass ich mit meinen Anschauungen über die günstige Wirkung der Stauungshyperämie auf Infektionskrankheiten mich zu der herrschenden Lehre über die Behandlung

derselben in den denkbar schroffsten Widerspruch begeben habe. Galt es doch in der Chirurgie als ein ganz unumstösslicher Lehrsatz, dass jede Blutstauung im höchsten Grade schädlich auf alle möglichen entzündlichen Vorgänge wirke, und dass das A und O der Behandlung die Beseitigung der Stauung sein müsste! Deshalb ist denn auch, wo man die Stauungshyperämie zur Erzeugung von Knochenneubildung beschrieb, angegeben, dass das Mittel „selbstverständlich“ ganz ausgeschlossen sei bei Entzündungen der betreffenden Glieder, und sei es auch nur die chronische tuberkulöse Entzündung. Die Richtigkeit dieser Meinung schien durch die Beobachtungen unterstützt zu werden, welche die inneren Ärzte bei der sogenannten hypostatischen Pneumonie machten, welche man als eine Folge von Blutsenkungen in den abhängigen Lungenteilen ansah.

Nun kam ferner hinzu, dass die reichste Erfahrung gezeigt hatte, dass die sogenannte Antiphlogose, welche mit den drei Worten „Ruhe, hohe Lage, Eis für alle Entzündungen“ gekennzeichnet wird, schwere und gefährliche Entzündungen an den Gliedern sofort besserte.

Wie lassen sich diese sonderbaren Widersprüche vereinen? Zunächst ist für die hypostatische Pneumonie zu betonen, dass hier ganz besondere Verhältnisse vorliegen. Sie wird hervorgerufen durch eine Erlahmung der Herzkraft, also bei aufs äusserste geschwächten Personen, deren natürliche Reaktionsfähigkeit überhaupt schon gelitten hat, und dann scheint es mir nicht einmal erwiesen, dass wirklich die Blutsenkung und nicht ganz andere Verhältnisse, z. B. mangelhafte Lüftung und deshalb mangelhafte Reinigung der betreffenden Lungenteile, die eigentliche Ursache der Krankheit abgeben, während die Hyperämie vielleicht nur ein Nebenbefund ist.

Aber es bleibt die nicht wegzuleugnende günstige Wirkung der Antiphlogose, von der ich mich selbst, da ich in einer der überzeugtesten und strengsten antiphlogistischen Schulen erzogen bin, unzählige Male habe überzeugen müssen. Es ist klar, dass die hohe Lage günstig wirken muss bei all' den durchaus nicht seltenen Infektionskrankheiten der Glieder, welche an sich schon zu so starken Kreislaufstörungen und venöser Blutstockung neigen, dass Brand einzutreten droht oder gar schon eingetreten ist. Dass hier eine künstlich vermehrte Blutstauung nur schädlich wirken würde, bedarf wohl keiner Erörterung. Ebenso muss die hohe Lage günstig wirken bei allen chronischen Ödemen, deren Schädlichkeit wir oben kennen gelernt haben; sie entfernt das alte Ödem und lässt neues und wirksames Blut und Ödem an seine Stelle treten.

Was den Eisbeutel anlangt, so halte ich denselben, auf die Dauer angewandt, für kein anämisierendes, sondern für ein hyperämisierendes Mittel, also für das Gegenteil von dem, was man von ihm erwartet hat. Denn es ist bekannt, dass eine so heftige Kälteanwendung, wie sie der Eisbeutel darstellt, nach vorübergehender kurzer Anämie eine dauernde Hyperämie macht. Man braucht nur einmal eine Hautstelle, welche diesem Mittel einige Stunden ausgesetzt war, zu betrachten. Da die Kälte, wie aus den bekannten Versuchen von Esmarchs, der Schlikoff u. a. hervorgeht, sehr weit in die Tiefe der Gewebe eindringt, so wird man auch annehmen müssen, dass die Hyperämie dem Kältereiz in der Tiefe folgt. Die Hyperämie muss passiv sein, weil es sonst gar nicht möglich wäre, dass die Kälte soweit in die Tiefe dringen könnte, da der mit einer aktiven Hyperämie verbundene schnellere Blutstrom die Temperaturunterschiede weit schneller ausgleichen müsste.

Schliesslich ist zu bedenken, das es eine Erfahrungsthatsache ist, dass man häufig mit scheinbar oder wirklich entgegengesetzten Mitteln dasselbe erreicht. So legen die einen Ärzte einem Pneumoniker einen Eisbeutel, die anderen einen warmen Umschlag auf die Brust, und beide sehen gute Erfolge davon, besonders was die Schmerzlinderung anlangt. Und eine wirklich gänzlich verschiedene, aber jede in ihrer Art trotzdem günstige Wirkung liesse sich auch von unseren beiden entgegengesetzten Mitteln etwa in folgender Weise theoretisch erwarten: Man hat in neuerer Zeit den Versuch gemacht, bakterielle Erkrankungen auf zwei verschiedene Weisen zu behandeln: einmal durch Abtöten der Bakterien, wie bei der Antisepsis, dann durch Vernichtung oder Bindung der schädlichen Gifte, wie bei dem v. Behringschen Diphtherieheilserum. Nun denke man sich auf der einen Seite die Stauungshyperämie als bakterientötendes, auf der anderen Seite die Antiphlogose als ein die Resorption und die Wirkung der Gifte verlangsamendes Mittel, so hat man auf zwei gänzlich verschiedene Weisen dasselbe erreicht, nämlich die Krankheit günstig beeinflusst. Und dass die Giftwirkung und vor allem die Resorption durch die antiphlogistischen Mittel sehr stark beeinflusst wird, erhellt aus den früher erwähnten Arbeiten Klapps.

Aus diesen Auseinandersetzungen geht hervor, dass die oben behandelten Widersprüche nicht so schroff zu sein brauchen, als sie scheinen. Immerhin haben wir uns hier sehr auf das Gebiet der Theorie begeben, und in der praktischen Medizin spielt immer die Erfahrung die Hauptrolle. Und davon glaube ich jetzt genug zu

haben, um behaupten zu können, dass in Wirklichkeit diese verschiedenen Mittel gar nicht so übereinstimmend günstig wirken, als man auf den ersten Blick glauben sollte.

Behandeln wir beispielsweise ein akut oder subakut entzündetes Gelenk, das keine schweren Cirkulationsstörungen aufweist, antiphlogistisch, so sehen wir zwar häufig schnell die Schmerzen verschwinden, Entzündung und Fieber abnehmen, aber meist zieht sich die Behandlung recht in die Länge und die Folge ist leider nur allzuhäufig eine schlimme Versteifung. Behandeln wir dasselbe Gelenk mit Stauungshyperämie, so sehen wir die Schmerzen meist noch viel schneller verschwinden, das Fieber häufig sofort abnehmen und vor allem in auffälliger Weise die Beweglichkeit zunehmen. Ferner ist meist der ganze Verlauf der Krankheit unendlich viel rascher. Ich kann mich hier des Eindrucks nicht erwehren, dass wir in solchen Fällen durch die Antiphlogose sehr geschadet haben. Wir haben die dem Kranken unangenehmen Erscheinungen zurückgedrängt, gleichzeitig aber die nützliche Entzündungsreaktion, haben dadurch die Krankheit verlängert und vor allem das Gelenk versteifen lassen. Der Erfolg der Antiphlogose war also nur scheinbar, in Wirklichkeit war es ein Misserfolg.

Umgekehrt aber ist die Antiphlogose am Platze und nützlich, wo die Natur in den Entzündungserscheinungen, vor allem in der Hyperämie, über das Ziel hinausschiesst, wie ich oben bereits auseinandersetzte.

Bevor ich Stauungshyperämie gegen Infektionskrankheiten der Glieder verwandte, habe ich die aktive Hyperämie zu demselben Zwecke benutzt. Denn die ersten Versuche, welche ich überhaupt mit Hyperämie anstellte, machte ich im Jahre 1891 bei einer ausgesprochenen Infektionskrankheit, der Tuberkulose, mit heisser Luft. Ich habe schon in meiner Arbeit vom Jahre 1893 das vollständige Misslingen dieser Versuche beschrieben. Ich sah bis auf einen Fall nur Verschlimmerungen danach. Diese Beobachtungen sind später von Thiem[1]) bestätigt worden, welcher dieselben Erfahrungen machte.

Im übrigen finde ich in der Litteratur nur noch zwei Mitteilungen über die Behandlung von Tuberkulose durch heisse Luft.

Clado[2]), der, wie ich oben schon erwähnte, etwa gleichzeitig

---

1) Thiem, Über Thermotherapie bei der Nachbehandlung Unfallverletzter. Zeitschr. f. Unfallheilkunde. 1900. Nr. 3.

2) Traitement des lésions tuberculeuses accessibles par la temperature élevée. Mitteilungen des französischen Chirurgenkongresses vom Jahre 1891.

mit mir heisse Luft zur Behandlung von tuberkulösen Gelenkleiden verwandte, in der Absicht, in ihnen nach Art der „diskontinuirlichen Sterilisation“ Tyndalls die Tuberkelbazillen abzutöten, teilt mit, dass er unter sechs tuberkulösen Gelenken, welche er täglich eine Stunde mit Luft von 110° behandelte, vier geheilt habe. Nähere Angaben macht er nicht.

Wilson[1]) hat zahlreiche Gelenktuberkulosen mit heisser Luft behandelt, hat aber gleichzeitig nebenher die Gelenke festgestellt. Er ist der Ansicht, dass die Krankheit durch die Behandlung günstig beeinflusst wird, kann das aber nicht sicher behaupten, und weiss nicht, was von den Mitteln gewirkt hat.

Der Umstand, dass man so wenig von der Behandlung tuberkulöser Gelenke mit der jetzt so ausserordentlich populär gewordenen heissen Luft hört, scheint mir dafür zu sprechen, dass die Erfolge im allgemeinen schlecht gewesen sind, denn verwandt hat man sicher das Mittel, wie gegen alle möglichen andern Gelenkerkrankungen, auch häufig gegen Tuberkulose. Und ich glaube nicht, dass meine im Jahre 1893 erfolgte Abmahnung hier abschreckend gewirkt hat; dieselbe ist, wie es scheint, kaum bekannt geworden, oder war, als Tallermans Apparat die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf die Heissluftbehandlung lenkte, schon längst vergessen.

Ebensowenig habe ich, als ich bald nachher die Hyperämiebehandlung auch bei akuten Gelenkentzündungen begann, mit heisser Luft bei diesen etwas erreicht. Ich habe sie allerdings nur bei 4—5 akut gonorrhoisch oder rheumatisch erkrankten Gelenken gebraucht mit durchweg schlechtem Erfolge. Sie besserten sich entweder nicht oder verschlimmerten sich sogar. Jedenfalls zeigte sich die Wirkung der Stauungshyperämie hier bedeutend überlegen.

Ebensowenig hatte Wilson bei akuten Gelenkerkrankungen Erfolge aufzuweisen. Er giebt ausdrücklich an, dass bei akuter und chronischer Gicht, bei akutem Rheumatismus und rheumatoiden Arthritiden die Heissluftbehandlung nicht günstig gewirkt hat.

Nun findet man in der Litteratur zahlreiche Angaben über den günstigen Einfluss der heissen Luft auf gonorrhoische Gelenkentzündungen. Aber es steht nicht dabei, ob dies auch wirklich akut entzündete Gelenke und nicht ihre Folgeerscheinungen, in erster Linie Versteifungen, gewesen sind. Nur bei einer Mitteilung bin ich im Zweifel, ob der betreffende Arzt wirklich derartige akut entzündete Ge-

1) Wilson, Hotair in joint-discases. Annals of surgery. 29. Bd. 1899.

lenke mit Erfolg der Heissluftbehandlung unterzogen hat. Löwenhardt[1]) teilt mit, dass er „in allen möglichen Stadien der gonorrhoischen Gelenkerkrankung heisse Luft angewendet und eine schädigende Wirkung eigentlich nie davon gesehen hat.“ Gleich hinterher aber giebt er zu: „nur zur Zeit der hohen Temperaturen und bei direkt zur Abscedierung neigenden Prozessen habe ich nicht Gelegenheit gehabt oder auch mich nicht veranlasst gefühlt, thermisch einzuwirken.“ Jedenfalls geht auch aus dieser Arbeit nicht hervor, ob Löwenhardt bei akut oder auch nur subakut entzündeten Gelenken wirklich günstige Erfolge mit heisser Luft erzielt hat.

Jüngst hat Buchner[2]) im Sinne der von ihm aufgestellten Theorie die Ansicht ausgesprochen, dass die aktive Hyperämie, welche er durch einen Alkoholverband zu erzielen glaubt, in höherem Masse bakterientötend wirke als die passive, welche man durch Blutstauung erzielt.

Ich habe nun schon oben auseinandergesetzt, dass Buchner gänzlich den Beweis schuldig geblieben ist, dass die Hyperämie, welche der Alkoholverband auch in der Tiefe erzeuge, eine aktive und nicht vielmehr eine der entzündlichen nahestehende passive Hyperämie ist. Es spricht, wie erwähnt, vielmehr alles dafür, dass das letztere der Fall ist.

Schliesslich hat Ullmann[3]) über sehr gute Erfolge berichtet, die er nach Behandlung infizierter Wunden und bakterieller Geschwüre mit heisser Luft erzielt hat. Er schiebt diese guten Erfolge auf die bakterientötende Wirkung der durch das Mittel erzielten aktiven Hyperämie. Es ist aber bemerkenswert, dass die von Ullmann behandelten infektiösen Krankheiten lediglich oberflächlich liegende Geschwüre waren. Die habe ich nun selbst schon vom Beginn meiner Versuche an häufiger mit heisser Luft behandelt, und bereits in meiner ersten Arbeit über einen sehr bemerkenswerten derartigen Fall berichtet. Aber es scheint mir doch sehr zweifelhaft, ob es sich hier um bakterientötende Wirkungen der aktiven Hyperämie handelt, und diese Zweifel habe ich schon mehrfach ausgesprochen. Hier kommen doch noch sehr wesentliche andere Einflüsse zur Geltung, nämlich die bakterientötende Wirkung der Hitze selbst, die man bei so oberflächlich liegenden

1) Löwenhardt, Zur Pathologie und Therapie der gonorrhoischen Gelenkserkrankungen. Wiener medicin. Presse. 1898. Nr. 45.

2) l. c.

3) Ullmann, Wiener klin. Wochenschr. 1901. Nr. 1.

Geschwüren kaum bezweifeln kann, die Beschleunigung der Demarkation bei brandigen und nekrotisierenden Vorgängen und die lebhafte Granulationsbildung.

Fragen wir nun einmal nach: wie verfährt denn eigentlich die Natur, wenn sie ihre entzündliche Hyperämie hervorruft, so erfahren wir ganz übereinstimmend, dass sie bei allen Entzündungen nach einer vorübergehenden Beschleunigung des Blutstroms diesen verlangsamt und dass die Verlangsamung während der ganzen Dauer der Entzündung bestehen bleibt. Sehen wir also im ganzen Entzündungsvorgang etwas Nützliches, so werden wir auch nicht umhin können, dies für die Verlangsamung des Blutstroms in Anspruch zu nehmen und, wenn wir die Naturheilung unterstützen wollen, dürfen wir diese nicht stören, im Gegenteil, wir müssen sie unter Umständen verstärken.

Ich erwähnte schon, dass es oft sehr schwer zu sagen ist, ob es sich bei der Hervorrufung von Hyperämien um Beschleunigung oder um Verlangsamung des Blutstroms handelt. Dies gilt aber besonders, wenn wir entzündete Teile noch künstlich hyperämisieren. Denn wie die Beobachtung unter dem Mikroskop gezeigt hat, versteht es der in seiner Wirkung noch gänzlich unbekannte Entzündungsreiz, einen ursprünglich beschleunigten Blutstrom zu verlangsamen und verlangsamt zu erhalten. Alle Erklärungen, die man für diese sonderbare Erscheinung abgegeben hat, sind gänzlich ungenügend, und wir wollen uns deshalb mit der Thatsache selbst begnügen. Aber so ist es auch wohl sicher, dass Mittel, welche an sich aktiv hyperämisierend wirken, doch in entzündeten Theilen vermehrte passive Hyperämie erzeugen, da eben in den Gefässen des entzündeten Teiles der Blutstrom verlangsamt wird. Indessen darf die aktive Hyperämie nicht das Übergewicht erhalten, sonst stört sie den natürlichen Reaktionsvorgang. Es folgt daraus, dass wir nicht zu heftig aktiv hyperämisirende Mittel brauchen dürfen, und ein solches ist entschieden die heisse Luft, während z. B. ein feuchtwarmer Umschlag oder eine heisse Kompresse den natürlichen Entzündungsvorgang verstärken können, weil sie in weit geringerem Grade den Blutstrom beschleunigen und deshalb wohl bei Entzündungen angebracht sind.

Hierher gehört auch meine oben erwähnte Beobachtung, dass ein Schröpfkopf, welcher an einer gesunden Hautstelle eine hellrote arterielle Hyperämie hervorbringt, auf eine lupöse, also chronisch entzündete, aufgesetzt dunkle venöse Hyperämie verursacht.

Zu den ausserordentlich heftigen Wallungen scheint mir auch

die Hyperämie zu gehören, welche wir nach Kochschen Tuberkulineinspritzungen auftreten sahen, und es ist immerhin möglich, dass ein Teil der Verschlimmerungen, welche man danach beobachtete, hierauf zurückzuführen ist.

Es liegt sehr nahe, bei dieser Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass nach gewaltigen Anstrengungen, welche mit funktioneller aktiver Hyperämie einhergehen, nicht selten Infektionserkrankungen an den überanstrengten Körperteilen auftreten, z. B. Tuberkulose und Gonorrhoe der Gelenke nach übermässigem Gebrauche der Glieder. Ich will es vermeiden, diesen Schluss zu ziehen; denn jene Beobachtungen erklären sich eigentlich ungezwungener aus der starken Inanspruchnahme und Schädigung der Gewebe, welche die Folge jeder Überanstrengung ist. Man kann hier höchstens feststellen, dass die aktive funktionelle Hyperämie nicht imstande ist, die Entstehung jener Krankheiten hintanzuhalten.

Nach all den mitgeteilten Erfahrungen scheint es mir, rein theoretisch gedacht, nur logisch zu sein, bei der Auswahl der verschiedenen Formen der Hyperämie zur Behandlung entzündlicher Krankheiten die Stauungshyperämie in erster Linie zu berücksichtigen. Meine praktischen Erfolge stimmen auch durchaus mit dieser theoretischen Vorstellung überein. Dass man nicht hier und da aktive Hyperämie anwenden darf und mit Nutzen anwenden wird, halte ich für zweifellos, für ebenso sicher allerdings auch, dass die kräftigsten Formen der aktiven Hyperämie bei akuten Entzündungen unter allen Umständen schädlich wirken, bei subakuten und chronischen durch die Stauungshyperämie zum mindesten sehr übertroffen werden.

Höchst komisch aber erscheint es mir, wenn neuere Untersucher, nachdem man sich lange um meine Erklärung der genannten Mittel als hyperämisierende durchaus nicht gekümmert hat, nun die Sache aufgreifen und nach einer ganz bestimmten Theorie Hyperämie anwenden. Da lässt der eine das Serum, der andere die Leukocyten, der dritte die Kohlensäure u. s. w. auf die Bakterien los, ohne zu bedenken, dass es sich doch hier in der That noch um unbewiesene Theorien handelt. So wichtig und höchst fruchtbringend nun diese Theorien zweifellos sind, dass ich sie unter keinen Umständen entbehren möchte, so können sie doch, in dieser Einseitigkeit auf die Praxis übertragen, höchst bedenklich werden. Wir laufen alsdann Gefahr, zu Zuständen zu kommen, wie sie teilweise in der Wasserheilkunde geherrscht haben, wo man auch alle möglichen unbewiesenen physiologischen Versuche

auf die Praxis anwandte und aus Untersuchungsmethoden, deren Beweisskraft längst kein Physiologe mehr anerkennt, immer noch weitgehende Schlüsse zieht.

Resorbierende Wirkung der Hyperämie.

Seit langem habe ich die aktive Hyperämie, welche die heisse Luft erzeugt, benutzt zur Resorption. Ich machte zuerst die Erfahrung, dass bei chronischen Gelenkerkrankungen, die ich abwechselnd mit passiver und aktiver Hyperämie behandelte, die letztere die Ödeme, welche die erstere erzeugte, schnell beseitigte. Auf dieser Erfahrung fussend, wandte ich dann die aktive Hyperämie in ausgedehntem Masse zur Behandlung von Elephantiasis und von Ödemen an, welche nach der Heilung von Knochenbrüchen an den Gliedern eintraten. Will man diese resorbierende Wirkung ausüben, so darf die heisse Luft allerdings nicht zu lange angewandt werden, weil sie sonst im Gegenteil Ödem hervorruft. Ich habe schon in meiner ersten Arbeit solche Fälle erwähnt, wo Glieder die 8—10 Stunden täglich einer heissen Luft von 100° ausgesetzt waren, stark ödematös wurden. Wir sehen hier die schon erwähnte Eigentümlichkeit physikalischer Heilmittel, die uns noch mehrfach aufstossen wird, wieder, dass sie in verschieden hoher und langer Anwendung zu ganz verschiedenen Ergebnissen führen.

Die resorptionsbefördernde Wirkung der aktiven Hyperämie stimmt mit unseren heutigen wissenschaftlichen Kenntnissen über die Wege der Resorption aufs beste überein, denn man weiss, dass fast die ganze Resorption wässriger und wasserlöslicher Stoffe durch die Blutkapillaren und nicht, wie man vielfach angenommen hatte, durch die Lymphwege erfolgt. Unbestritten ist diese Anschauung für die Magendarmverdauung, so dass man hierüber keine weiteren Beweise aus der Litteratur anzuführen, sondern lediglich der Darstellung eines neueren Lehrbuchs der Physiologie zu folgen braucht. Es erfolgt die Resorption von Wasser, Salzen, gelösten Kohlehydraten, Peptonen und einigen unveränderten löslichen Eiweisskörpern fast ausschliesslich durch die Blutbahn. Nur bei sehr reichlicher Ernährung mit diesen Stoffen hat man geringe Mengen davon in den Lymphwegen vorgefunden.

Dagegen wird das Fett, mag es nun im verseiften Zustande oder in Form feiner Körnchen aufgenommen werden, fast lediglich durch

die Lymphe abgeführt, während nur ein ganz kleiner Teil der Fettseifen unvermittelt in das Blut zu treten scheint.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Resorption von Stoffen aus den Geweben und den Körperhöhlen. Es hat allerdings Zeit und Schwierigkeit gekostet, bis man sich zu dieser Überzeugung durchgerungen hat. Und es erscheint in der That auf den ersten Blick sonderbar, dass in Wasser gelöste Mittel, die man in die Gewebsspalten, d. h. also in die Anfänge der Lymphwurzeln selbst einspritzt, nicht von diesen, sondern von den Blutgefässen, die durch eine Wand abgesondert sind, aufgenommen und weitergeführt werden. Ebenso liegt es von vornherein viel näher anzunehmen, dass die offenen Lymphspalten der Bauchhöhle, welche v. Recklinghausen besonders am Zwerchfell nachwies, Flüssigkeiten ohne weiteres aufnehmen, als dass diese erst durch die Wand der Blutkapillaren durchtreten. Zahlreiche Untersuchungen haben aber gezeigt, dass dies thatsächlich der Fall ist, und dass die Resorption auf ganz ähnliche Weise erfolgt, wie im Verdauungskanale. Ich übergehe die schon recht alten Versuche[1]), aus denen die Beobachter schlossen, dass die Gewebsresorption abhänge von der allgemeinen und örtlichen Blutmenge und erwähne von den zahlreichen Arbeiten einige der hauptsächlichsten neueren, welche den strengen Beweis führen.

Orlow[2]), ein Schüler Heidenhains, beobachtete, dass während der Aufsaugung von Flüssigkeiten und Salzen, welche er in die Bauchhöhle von Tieren gespritzt hatte, weder die einen noch die anderen in der aus dem Ductus thoracicus aufgefangenen Lymphe zunahmen. Da sie aber während der Beobachtung aus der Bauchhöhle verschwanden, so müssen sie durch die Blutkapillaren aufgenommen sein.

Starling[3]) sah bei der Resorption von indigwefelsaurem Natron aus Pleura- und Bauchhöhle dieses eher im Harn, als in der Lymphe auftreten.

Heidenhain[4]) sagt in einer Abhandlung, in welcher er die Ergebnisse Orlows gegen Angriffe Cohnsteins verteidigt: „Ich bin also auf Grund der Versuche von Orlow und meiner eigenen Er-

---

1) S. bei C. Ludwig, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 2. Bd. 2. Aufl. 1861. S. 565.

2) Orlow, Einige Versuche über die Resorption der Bauchhöhle. Pflügers Archiv. 59. Bd. S. 170.

3) Citiert nach Orlow.

4) Heidenhain, Bemerkungen und Versuche betreffs der Resorption in der Bauchhöhle. Pflügers Archiv. 62. Bd. S. 320.

fahrungen nach wie vor der Überzeugung, dass die wesentlichen Resorptionswege der Peritonealhöhle in den Blutkapillaren gegeben sind —, unbeschadet der nach Orlow durchaus nicht bestrittenen Möglichkeit, dass die Recklinghausenschen Lymphbahnen dem Brustgange unmittelbar eine geringe Menge von Flüssigkeit zuführen."

Hamburger[1]) sah, dass nach Unterbindung des Ductus thoracicus die Resorption aus der Bauchhöhle ebenso rasch zustande kam, wie wenn der Lymphstrom unbehindert war. „Hieraus erfolgt schon per exclusionem, dass die Blutgefässe, wenn nicht ausschliesslich, doch jedenfalls grösstenteils verantwortlich gemacht werden müssen." Dass es bei der Gewebsresorption sich gerade so verhalte, sucht Hamburger durch folgenden Versuch zu beweisen: Er verschloss die Aorta eines Versuchstieres unterhalb der Nierenarterie mit einer Pinzette und spritzte ausserdem Jodkalilösung in das eine Hinterbein, dessen Vena cruralis er herauspräpariert und mit einem Röhrchen versehen hatte, welches den Blutaustritt aus dem fusswärts gelegenen Ende gestattete. Er fand trotzdem im Venenblut des Beines Jodkali. Dies musste durch die Blutkapillaren resorbiert sein, denn hätte es der Lymphstrom in das Blut geführt, so hätte es nicht weiter in die Blutbahn gelangen können, als bis zur Unterbindungsstelle der Aorta.

Asher[2]) machte einen ähnlichen Versuch. Er unterband die Aorta abdominalis, präparierte Arteria und vena cruralis frei, durchschnitt sie und führte Kanülen hinein. In die Gewebe des Beines spritzte er Jodnatriumlösung ein. Liess er nun durch das aus dem Kreislauf ausgeschaltete Glied einen künstlichen Blutstrom gehen, so fand er in dem aus der Vene kommenden Blute Jod. Dasselbe konnte also nur durch die Kapillaren aufgenommen sein. Auch in mehreren auf andere Weise angestellten Versuchen konnte Asher die Resorption des Jodnatriums durch die Blutkapillaren nachweisen.

J. Munk[3]) bewies die Gewebsresorption durch die Blutbahnen auf folgende Weise: Er band den Halslymphstamm von Versuchstieren, welcher die gesamte Kopflymphe abführt, zu und schnitt ihn kopf-

---

1) Hamburger, Über die Regelung der osmotischen Spannkraft von Flüssigkeiten in Bauch- und Pericardialhöhle. Du Bois-Reymond-His'sches Archiv. Physiol. Abt. 1895. S. 281.

2) Asher, Ein Beitrag zur Resorption durch die Blutgefässe. Zeitschr. f. Biologie. 29 Bd. S. 247. 1892.

3) J. Munk, Zur Kenntnis der interstitiellen Resorption wasserlöslicher Substanzen. Verhandlungen der Berliner physiol. Gesellschaft. XII. Sitzung. 5. April 1895. Du Bois-Reymond-His'sches Archiv. Physiol. Abt. 1895. S. 387.

wärts von der Unterbindungsstelle an, so dass alle Lymphe nach aussen geleitet wurde. Dann spritzte er nach und nach Gift unter die Kopfhaut der Tiere. Es ergab sich kein wesentlicher Unterschied in Bezug auf Eintritt und Ablauf der Vergiftung, einerlei, ob die Lymphe nach aussen abgeleitet wurde oder nicht, was doch hätte geschehen müssen, wenn die Lymphwurzeln das Gift aufgenommen hätten. Es war auch in der begleitenden Lymphe niemals das Gift (Strychnin) nachzuweisen.

War nach diesen Versuchen kaum ein Zweifel möglich, dass in der That die Blutgefässe fast die gesamte Resorption wasserlöslicher Stoffe aus Geweben und Körperhöhlen vermitteln, so ist diese Thatsache neuerdings aufs schlagendste bewiesen durch meinen Assistenten Dr. Klapp[1]), welcher den glücklichen Gedanken hatte, als Versuchsmittel Milchzucker zu wählen. Voit[2]) hat bewiesen, dass aller Milchzucker, welchen man irgendwo subkutan einspritzt, bis auf die letzten Reste im Harn wieder erscheint. Dieser Stoff ist noch obendrein jederzeit durch den Polarisationsapparat spielend leicht quantitativ nachzuweisen. Es war also im Milchzucker ein Mittel gegeben, um zum erstenmal quantitativ die Grösse der Ausscheidung zu bestimmen, und dadurch war den Resorptionsversuchen eine bisher unerreichte Genauigkeit verliehen.

Klapp unterband nun bei Hunden sowohl den Ductus thoracicus als den Ductus lymphaticus dexter und schloss so alle Lymphwege, welche den in die Bauchhöhle eingespritzten Milchzucker ins Blut befördern konnten, aus. Trotzdem erschien dieser ohne jeden Rest in derselben Zeit im Harn wieder, wie bei einige Tage früher unternommenen Kontrollversuchen an denselben Tieren, während ihre Lymphwege noch normal waren. Es war somit der unanfechtbare Beweis geliefert, dass wasserlösliche Stoffe ganz allein durch die Blutbahn aufgesogen werden können. Dass die Lymphbahnen ebenfalls bei der Resorption beteiligt sein können, bestreitet Klapp ebensowenig, wie die obengenannten Untersucher, doch müssen sie, da ihr Ausfall quantitativ keine Verzögerung der Resorption mit sich bringt, nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen, und haben also nicht die Bedeutung für die Resorption von Wasser, Salzen und anderen wasser-

1) Klapp, Über Bauchfellresorption. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 10. Bd. 1. u. 2. Heft.

2) Voit, Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Zuckerarten im menschlichen Organismus nach subkutaner Injektion. Deutsches Archiv f. klin. Medizin. 58. Bd. S. 523.

löslichen Stoffen, welche v. Recklinghausen[1]) und Wegner[2]) in ihren berühmten Arbeiten ihnen zuschreiben.

Ebenso sichergestellt aber ist es durch v. Recklinghausen, dass kleine körperliche Bestandteile (Milch, Emulsionen, Blut, Cobalt, Tusche) durch die Lymphwege des Zwerchfells aufgenommen werden. Diese Beobachtungen sind von verschiedenen Seiten bestätigt worden. So fand Sulzer[3]) Körner von Weizengries, welche er in die Bauchhöhle eingespritzt hatte, in den Lymphgefässen der Brustseite des Zwerchfells und im Ductus thoracicus wieder, und ist der Ansicht, dass sie grösstenteils unvermittelt dorthin gelangen und weniger durch Leukocyten aufgenommen und verschleppt werden.

Zu ganz ähnlichen Ergebnissen kam Muscatello.[4]) Er fand, dass das Zwerchfell das einzige Gebiet der Serosa in der Bauchhöhle ist, welches für die Aufsaugung körniger Stoffe bestimmt ist. Diese Aufsaugung geht mit sehr grosser Schnelligkeit vor sich. Er ist der Ansicht, dass feinkörnige Stoffe und manche schmiegsame Körper die Endothelzellen im freien Zustande durchwandern, während starre Körper zum grössten Teil von Wanderzellen befördert werden.

Wir können also folgenden Satz, als durch vielfache wissensaftliche Untersuchungen festgestellt, aussprechen: Die Aufsaugung von Wasser und wasserlöslichen Stoffen erfolgt bei der Magendarmverdauung wie bei der Resorption aus den Geweben und aus Körperhöhlen im Wesentlichen durch die Blutgefässe, die Aufnahme kleinster körperlicher Bestandteile dagegen im Wesentlichen durch die Lymphgefässe.

Für uns Praktiker ist die Frage nun von äusserster Wichtigkeit: Können wir diese Resorption künstlich beeinflussen, wie ich oben schon behauptet habe, und lässt sich diese praktisch erprobte Beeinflussung auch wissenschaftlich nachweisen? Leider wissen wir, wie ich früher auseinandergesetzt habe, noch so wenig über die Beeinflussung des Lymphstromes, dass die Frage, ob wir durch diesen auf die Aufsaugung körperlicher Bestandteile fördernd einwirken können,

---

1) v. Recklinghausen, Zur Fettresorption. Virchows Archiv. 26. Bd. S. 172.

2) Wegner, Chirurgische Bemerkungen über die Peritonealhöhle mit besonderer Berücksichtigung der Orvariotomie. Langenbecks Archiv. 20. Bd.

3) Sulzer, Über den Durchtritt corpuskulärer Gebilde durch das Zwerchfell. Virchows Archiv. 143. Bd. S. 99.

4) Muscatello, Über den Bau und das Aufsaugungsvermögen des Peritoneum. Virchows Archiv. 142. Bd. S. 327.

für die wissenschaftliche Erörterung vollständig ausfällt. Wir bleiben also auf die Frage beschränkt: Wie wirkt die Beeinflussung des Blutstroms auf die Resorption ein?

Auch hierüber giebt es schon ältere wissenschaftliche Beobachtungen. Insbesondere hat man in der Zeit des Aderlasses den Einfluss der allgemeinen Blutfülle auf die Resorption sehr ausführlich erörtert. Da dies für uns nicht in Betracht kommt und über die örtliche Beeinflussung der Resorption erst neuere Arbeiten beweisend sind, so wende ich mich gleich zu diesen.

Als die v. Esmarchsche Blutleere durch ihre grossen Erfolge die Gemüter der Chirurgen beschäftigte, erörterte man eifrig die Vorteile und die Nachteile, welche dies Verfahren biete. In diese Zeit fällt eine Arbeit Wölflers [1]), welche die Gefahrlosigkeit starker Antiseptika auf Wunden, welche unter Blutleere standen, beweisen sollte. Wenn sie auch zu anderm Zwecke angestellt ist, so hat sie doch für uns hervorragendes Interesse, weil sie eine Beeinflussung der Resorption durch Hyperämie sehr deutlich zeigt. Wölfler legte Hunden am Sprunggelenke eine Wunde an, träufelte darauf 3 g einer wässrigen Lösung von Ferridcyankalium und wies nach, dass in der Regel erst in 30 Minuten das Mittel im Harn nachzuweisen war. Machte er dagegen das Glied blutleer und träufelte auf eine gleichgrosse Wunde die vierfache Menge des Farbstoffes auf, so trat während des Bestehens der Blutleere keinerlei Reaktion im Harn auf, wurde aber die Blutleere gelöst, so fand sich die Reaktion schon binnen 10 Minuten. Hieraus folgerte Wölfler, ausser anderen Schlüssen, die er aus diesen Versuchen zog, dass die Aufnahme des Farbstoffes in den Kreislauf nach Abnahme des blutleer machenden Schlauches viel schneller geschehe, als unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Den Einwand, dass während der Blutleere die Farbstofflösung sich unterhalb des Schlauches in dem aus den Kreislauf ausgeschalteten Gliede durch Diffusion und Osmose vorher verbreitet haben könnte, und deshalb nach Freigabe des Blutstroms schneller in den Kreislauf gelangt sei, suchte Wölfler durch folgende Versuchsanordnung zu begegnen: Er legte den abschnürenden Schlauch in der Leistengegend an und träufelte auf die Wunde am Sprunggelenke wieder die Farbstofflösung auf. Nach 35 Minuten legte er einen zweiten

1) Wölfler, Über den Einfluss der Esmarchschen Blutleere auf die Resorption flüssiger Stoffe. Langenbecks Archiv. 27. Bd.

Schlauch 2 Finger breit oberhalb der Wunde an und entfernte den ersten. Trotzdem trat keine Reaktion in der gewöhnlichen Zeit im Harn auf. Als er aber auch den zweiten Schlauch abnahm, erschien 6 Minuten später das Mittel im Harn. Wölfler schliesst daraus, dass unter dem abschnürenden Schlauche keine Imbibition des aus dem Kreislauf ausgeschalteten Gliedes mit Farbstoff stattfinde. Versuche mit Strychnin führten zu demselben Ergebnis.

Bekanntlich tritt nun nach der künstlichen Blutleere eine gewaltige arterielle (die sogenannte reaktive) Hyperämie auf. Und wir hätten hier ein Beispiel dafür, dass die arterielle Hyperämie die Resorption eines wasserlöslichen Stoffes ungeheuer beschleunigt. Derselbe trat schon nach 6—10 Minuten im Harn auf, während das unter gewöhnlichen Verhältnissen 30 Minuten dauerte.

Mit Recht macht Klapp[1]) gegen die Beweiskraft dieser Versuche mehrere Einwände. Er meint, dass es allen unseren Erfahrungen über Diffusion, Osmose und Imbibition widerspräche, anzunehmen, dass die aufgeträufelte Flüssigkeit nicht auch ohne den Blutstrom das Gewebe in der Umgebung der Wunde durchtränkt habe, und führt Thatsachen an, die beweisen, dass auch nach Unterbrechung des Blutstromes gelöste Massen sich in den Geweben verbreiten. Wenn Wölfler den zweiten Schlauch zwei Finger breit oberhalb der Wunde anlegte und nachher keine Reaktion im Harne fand, so sei das noch kein Beweis, dass nicht doch die unmittelbare Umgebung der Wunde in ausgiebiger Weise mit dem Farbstoffe durchtränkt gewesen sei. Ferner macht Klapp darauf aufmerksam, dass alle Resorptionsversuche mit Farbstofflösungen und Giften durchaus unsicher sind, weil man sie nur qualitativ an Vergiftungserscheinungen und Reaktionen, niemals aber genau quantitativ nachweisen kann. Diese Überlegung bewog ihn eben zu der oben erwähnten Einführung des Milchzuckers zum Zwecke von Resorptionsversuchen, da sich dieser in allen Zeiträumen des Versuchs mit grosser Leichtigkeit quantitativ nachweisen lässt. Dieses Verfahren ist denn auch offenbar allen anderen so sehr überlegen, dass ich mich auf die kurze Wiedergabe der Ausführungen Klapps über Beeinflussung der Resorption durch Hyperämiemittel beschränken will.

Klapp wies zunächst nach, dass die aktive Hyperämie eine sehr starke Beschleunigung der Resorption verursacht. Er spritzte Hunden

---

1) Klapp, Über parenchymatöse Resorption. Archiv f. experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 47. Bd. S. 86.

am Hinterbein Milchzucker subkutan ein und brachte dann das Glied für die Dauer von 20 Minuten bis zwei Stunden in einen der oben beschriebenen Heissluftkästen. Er fand, dass unter 18 Versuchen in zwei Fällen nur geringe, kaum zu rechnende Unterschiede auftraten. In den übrigen Fällen aber fand sich eine sehr starke Beschleunigung der Resorption um das doppelte bis mehrfache. Bei Versuchen, welche Klapp an sich selbst und an Studenten ausführte, machte er die Erfahrung, dass hier die heisse Luft zwar auch regelmässig eine Vermehrung der Resorption, aber in viel geringerem Grade als beim Hunde hervorbrachte.

In seiner zweiten Arbeit[1]) zeigte Klapp, dass man auch die Resorption in der Bauchhöhle durch heisse Luft im Sinne der Beschleunigung beeinflussen kann. Dieselbe war stets vorhanden, aber lange nicht so bedeutend, als wenn das Mittel am Bein eingespritzt und dieses unter dieselben Bedingungen gesetzt wurde. Dies ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass auf einen kleinen Gliedabschnitt die heisse Luft ganz anders wirkt, als auf den grossen Bauch.

Man könnte gegen die Beweiskraft dieser Versuche für die Wirksamkeit der Hyperämie einwenden, dass diese keineswegs sicher sei, da die Hitzeanwendung doch noch zahlreiche andere Veränderungen ausser der Hyperämie nach sich ziehe. Es liegt dieser Einwand um so näher, als man schon früher den Einfluss der Wärme und Kälte auf die Resorption bewiesen hat. So beobachtete Sassetzky[2]), dass gewisse Arzneien (Pilocarpin, Morphium, Jodkali, gelbes Blutlaugensalz) vom menschlichen Körper schneller resorbiert wurden, wenn er die Temperatur der Hautstelle, an welcher er die Mittel einspritzte, vorher auf 39° brachte, oder wenn er die Lösungen erwärmte, dagegen langsamer, wenn er nach einigen Tagen durch Kältemittel dieselbe Hautstelle auf 12° abkühlte. Im letzten Falle erschienen die Stoffe 3—4 Minuten später im Urin, als im ersten.

v. Kóssa[3]) machte, sich auf frühere Beobachtungen Luch-

---

1) Klapp, Über Bauchfellresorption. Mittheilungen aus den Grenzgebieten der Medizin u. Chirurgie. 10. Bd. 1. u. 2. Heft.

2) Sassetzky, Über den Einfluss erhöhter und herabgesetzter Temperaturen auf die Resorption an der Stelle einer subkutanen Injektion. St. Petersburger med. Wochenschr. 1880. Nr. 15 u. 19.

3) v. Kóssa, Die Resorption der Gifte an abgekühlten Körperstellen. Archiv f. experimentelle Pathologie u Pharmakologie. 36. Bd. S. 120.

singers und Claude Bernards stützend, folgende Versuche: Er spritzte Kaninchen in die Ohrmuschel, welche er mit Kältemischungen oder mit kaltem Wasser (es genügt Leitungswasser von + 7°) abgekühlt erhielt, die schlimmsten Gifte, Cyankalum, Strychnin, Pikrotoxin, ein. Alle diese Tiere blieben am Leben und gesund, wenn v. Kóssa die Ohrmuschel 1—1½ Stunden abgekühlt erhielt, während die Kontrolltiere starben oder die heftigsten Vergiftungen durchzumachen hatten. Er glaubt, dass während der Kälteeinwirkung entweder überhaupt nicht, oder so langsam resorbiert wird, dass der Stoff allmählich und ohne Vergiftungserscheinungen zu machen wieder ausgeschieden wird.

Ebenso konnte Klapp die Ausscheidung von Milchzucker, welchen er in die Gewebe und in die Bauchhöhle eingespritzt hatte, ganz erheblich verlangsamem, wenn er eine Abkühlung durch Eiswasser oder Eisbeutel hervorrief.

Wir wissen aber, dass Wärme Hyperämie, und zwar nach meiner Auffassung arterielle Hyperämie, Kälte Anämie oder bei längerer Einwirkung Stauungshyperämie hervorbringt. Es lassen sich diese Versuche also sehr wohl mit unserer Ansicht vereinigen, dass arterielle Hyperämie die Resorption beschleunigt und Anämie sie verlangsamt.

Mehrere andere sehr interessante Versuchsresultate Klapps bestätigen diese Auffassung. Er fand nämlich, dass breite Eröffnung der Bauchhöhle und kurze Vorlagerung der Eingeweide — bis zu einer Viertelstunde — die Resorption aus der Bauchhöhle beschleunigte, längere Vorlagerung sie verlangsamte. Nun wissen wir aus zahlreichen Beobachtungen, dass die Folge eines grösseren Bauchschnittes mit Vorlagerung der Eingeweide eine sehr starke Hyperämie der letzteren ist. Zuerst ist dies eine aktive, später infolge von Austrocknung, Abkühlung und anderen Schädigungen eine passive Hyperämie. Die aktive Hyperämie dauert nach Hildebrandt[1]) bei Kaninchen ungefähr 20 Minuten, um dann der passiven Platz zu machen. Dies stimmt mit Klapps Befunden aufs beste überein, und wir sehen auch hier wieder, dass aktive Hyperämie die Resorption beschleunigt, obwohl man ja an und für sich durch den grossen Eingriff, welchen ein grosser Bauchschnitt und Vorlagerung der Eingeweide mit sich führt, zweifellos eine Schädigung der Gewebe der Bauchhöhle hervorbringt.

1) Hildebrandt, Die Ursachen der Heilwirkung der Laparatomie bei Bauchfelltuberkulose. Münchner med. Wochenschr. 1898.

Sehr befremdend war mir anfangs der Befund Klapps, dass Hochlagerung eines Gliedes die Resorption verlangsamt, da wir durch zahlreiche Versuche wissen, dass Ödeme durch hohe Lage verschwinden. An gesunden Gliedern aber liess sich die Verlangsamung der Resorption des Milchzuckers durch dieses Mittel ganz zweifellos nachweisen und wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir die durch die hohe Lage verminderte Blutfülle dafür verantwortlich machen.

Wir sehen also, dass auch der wissenschaftliche Versuch unsere durch praktische Erfahrungen gewonnene Ansicht, dass arterielle Hyperämie resorbierend wirkt, bestätigt.

Umgekehrt liegt es bei rein theoretischer Betrachtung nahe, anzunehmen, dass eine Stauungsbinde, während sie in Thätigkeit ist, die Resorption herabsetzt. Diese Erwägungen haben uns veranlasst, die Stauungshyperämie, wenn sie bei nichtinfektiösen Krankheiten zur Beseitigung von rheumatischen und anderen Gelenkversteifungen benutzt wird, mit Massage zu verbinden, in der Absicht, krankhafte Stoffe, welche sie erweicht und gelöst hat (siehe folgendes Kapitel) zur Resorption zu bringen.

Klapp hat diese Frage ebenfalls durch den Versuch zu lösen unternommen. Er fand nun, dass in der That solange die Stauungsbinde lag, die Resorption sehr erheblich verlangsamt war, dass sie aber sich sehr vermehrte nach Lösung der Binde. Und zwar war die Vermehrung der Resorption nach Abnahme der Binde so bedeutend, dass der Enderfolg der Stauungshyperämie schliesslich eine Beschleunigung bedeutete. Dabei ist aber zu bedenken, dass Klapp nach der Einspritzung des Milchzuckers nur eine Stunde die Stauungshyperämie anwandte, und die ganze Ausscheidung in etwa drei Stunden vollendet war. Wir wenden aber häufig die Stauungshyperämie viel längere Zeit bei erkrankten Gliedern an, und man darf wohl annehmen, dass hier das Endergebnis nicht eine Beschleunigung der Resorption ist. Aus dem Grunde haben wir eben der Stauungshyperämie in solchen Fällen die Massage zugefügt.

Schon früher hatte ein anderer Assistent von mir, Dr. Ritter, die resorptionsverlangsamende Wirkung der Stauungsbinde bewiesen. Er spritzte Tuberkulösen an Gliedern Tuberkulin ein, welche sich unter dem Einfluss einer kräftigen Stauungshyperämie befanden. Es gelang ihm dadurch, nicht in allen, aber in den meisten Fällen die Tuberkulinreaktion um ein Beträchtliches hinauszuschieben.

Ich habe mehrmals darauf hingewiesen, dass die Resorption von Wasser und wasserlöslichen Stoffen normalerweise fast gänzlich durch

das Blut erfolge, dass damit aber nicht ausgeschlossen sei, dass der Lymphstrom dies ebenfalls besorgen könne. Das letztere scheint mir z. B. der Fall zu sein bei der Volkmannschen Behandlung der chronischen Gelenkergüsse mit starken Druckverbänden. Volkmann selbst beschreibt, dass die Binden mit grosser Kraft über das geschwollene Gelenk angezogen wurden, so dass der fusswärts gelegene Theil der Glieder blau und ödematös wurde. Das Verfahren ist deshalb so schmerzhaft, dass der Kranke die erste und häufig auch die zweite Nacht in der Regel nicht schläft. Da durch einen so starken Druck die ganze Gegend des kranken Gelenkes, soweit die Binde sitzt, zweifellos anämisiert wird, so ist es wahrscheinlich, dass der Erguss hier in die Lymphspalten des Gelenkes hineingedrückt wird und die Lymphwege ihn abführen.

Umgekehrt scheint es, dass die Lymphwege durch die Blutbahnen in der Aufsaugung und Fortschaffung der ausgeschiedenen Lymphe vertreten werden können. Denn wir Chirurgen zerstören häufig in der ausgiebigsten Weise bei der Ausräumung erkrankter Achsel- und Schenkeldrüsen die grossen abführenden Lymphstämme, da wir die ganze Gegend meist bis auf die grossen Blutgefässe und Nerven von ihren Drüsen und Bindegewebe befreien. Nach dieser eingreifenden Operation sieht man nun verhältnismässig selten Lymphstauung, und wir müssen wohl annehmen, dass die ausgeschiedene Lymphe hier von den Blutgefässen wieder aufgenommen wird, bis sich genügende Lymphcollateralbahnen gebildet haben. Ist das letztere dagegen nicht der Fall, so scheint es, dass die Blutgefässe nicht auf die Dauer die Fortschaffung der ausgeschiedenen Lymphe besorgen können, denn es sind zahlreiche Fälle bekannt, wo es nach den genannten Operationen zu dauerndem Ödem und infolge davon zu Elephantiasis kam.

Auflösende Wirkung der Hyperämie.

Nun haben wir es bei den Krankheiten, gegen welche wir erfahrungsgemäss hyperämisierende Mittel mit Erfolg anwenden, nicht immer mit wässrigen oder mit wasserlöslichen, sondern im allgemeinen noch häufiger mit festen Stoffen zu thun, welche schliesslich der Resorption verfallen müssen, wenn anders sie beseitigt werden sollen. Dies ist zum Beispiel der Fall bei Blutgerinseln, Gelenkversteifungen und Gelenkwucherungen. Sollen diese resorbiert werden, so müssen

sie vorher gelöst sein, und dass dies die Hyperämie besorgen kann, darüber besteht gar kein Zweifel. Denn unter ihrem Einfluss sehen wir Gelenkwucherungen und Sehnenknoten zuweilen in verhältnismässig kurzer Zeit verschwinden. Ich konnte das unter anderem auf das schönste beobachten bei einem Herrn, welcher durch einen vor längerer Zeit überstandenen gonorrhoischen Rheumatismus der verschiedensten Gelenke und Sehnenscheiden in einen trostlosen Zustand gekommen war. Er war sehr lange ohne jeden Erfolg nicht nur mit allen möglichen milden Mitteln (Massage, Wasser, Jodeinpinselungen), sondern auch mit den quälendsten eingreifenden Massnahmen (medikomechanischen Maschinen, brisement forcé mit und ohne Narkose) ohne jeden Erfolg, aber niemals mit stärker hyperämisierenden Mitteln behandelt. Da an den Strecksehnen seiner Finger dicke, leicht fühl- und sichtbare Knoten zurückgeblieben waren, so boten diese eine ausgezeichnete Gelegenheit, sich von der auflösenden Wirkung der Hyperämie zu überzeugen. Um beide Arten derselben zu studieren, wandte ich zuerst auf der einen Seite Stauungshyperämie, dann auf der anderen heisse Luft an. Bei beiden Formen der Hyperämie konnte ich die Knoten unter meinen Augen schrumpfen und verschwinden sehen. In ähnlicher Weise sah ich vor Jahren einen sicht- und fühlbaren Gelenkknoten unter dem Einflusse eines Saugapparates verschwinden. Am augenfälligsten war die Wirkung der Hyperämie bei den ersten Anwendungen; später ging die Auflösung langsamer vorwärts.

An der Thatsache der Auflösung krankhafter fester Stoffe durch hyperämisierende Mittel besteht nach diesen Beobachtungen nicht der geringste Zweifel. Ich erinnere daran, dass man von altersher die sogenannten hautreizenden und „ableitenden“, oder, wie wir behaupten, ebenfalls hyperämisierenden Mittel für diesen Zweck der Lösung gebraucht hat. Man hat sie deshalb sehr treffend auch mit dem Namen der erweichenden und zerteilenden Mittel belegt.

Wenn ich deshalb im folgenden näher auf die Erörterung dieser Thatsachen eingehe, so beabsichtige ich dadurch weniger diese zu erhärten, als die nach unseren jetzigen Kenntnissen wirksamen Ursachen für die Auflösung zu schildern.

Es ist unbestritten, dass Entzündungen, und zwar vor allen eitrige Entzündungen, gewebslösende und einschmelzende Wirkung haben. Man spricht dieselben vor allem den Eiterkörperchen zu. Die oben beschriebenen gleichartigen Wirkungen der reinen Hyperämie sprechen aber mit grosser Deutlichkeit dafür, dass die blosse entzündliche Hyperämie hier ebenfalls eine Rolle spielt.

Dies scheint mir auch nachfolgende Erfahrung zu bestätigen: Es wird wohl niemanden einfallen, die Erweiterung der Harnröhrenverengerungen durch Bougies der rein mechanischen Wirkung derselben zuzusprechen. Man giebt allgemein zu, dass die durch den Eingriff geschaffene entzündliche Reizung der Narbe diese erweicht und nachgiebig macht, und unseren herrschenden Anschauungen folgend, wird man dies wieder allein die Eiterkörperchen besorgen lassen. Demgegenüber weise ich auf die Thatsache hin, dass Narben der Scheide, die so schlimm sind, dass sie unverändert ein Geburtshindernis sein würden, in der Schwangerschaft so erweichen, dass sie dehnbar werden und die Geburt ohne Schwierigkeit verlaufen kann. Hier ist aber von Eiterung keine Rede, es kann nur die mächtige Hyperämie, welche in allen Teilen des Geschlechtsapparates während der Schwangerschaft herrscht, die Lösung hervorgebracht haben

Auch Billroth [1]) schreibt in seiner Abhandlung über Entzündung die lösende Wirkung derselben hauptsächlich den eingewanderten Leukocyten zu. Er sagt: „Jeder Arzt weiss, dass das entzündlich infiltrierte, ziemlich feste Bindegewebe beim Eiterungsprozess vollständig verschwinden und aufgelöst werden kann; es ist ferner bekannt, dass sogar Knorpel und Knochen bei der Entzündung in lösliche Substanzen umgewandelt werden, und dass nur Sehnen, Nägel und Haare diesem Auflösungsprozess mit grosser Kraft zu widerstehen pflegen, und erstere meist in Form von nekrotischen Fetzen bei der Eiterung ausgestossen werden.“ Er weist dann an Präparaten von entzündeten Vorhäuten nach, wie das entzündliche Ödem und eingewanderte Zellen das Bindegewebe vollständig zur Auflösung bringen. Er schreibt diese Wirkung besonders den letzteren zu, denn er sagt: „Es scheint aus den angeführten Beobachtungen hervorzugehen, dass eine der Wirkungen der lebendigen Zellen darin beruht, dass sie unter gewissen Verhältnissen die Bindegewebsfaser und auch die Fibrinfaser in einen weichen, halb gallertartigen Zustand zu metamorphosieren imstande sind.“

Wir sahen an unseren einwandfreien oben angeführten Beobachtungen, dass eine Lösung bindegewebiger Teile allein durch die Hyperämie möglich ist. Wir werden deshalb auch nicht umhin können, die Ansicht, dass nur der Eiterungsprozess bei der Entzündung die Auflösung bewerkstellige, als einseitig hinzustellen, und werden auch

---

1) Billroth, Mancherlei über die morphologischen Vorgänge bei der Entzündung. Medizinische Jahrbücher. 18. Bd. S. 18. 1869.

der die Entzündung einleitenden und sie während ihrer ganzen Dauer begleitenden Hyperämie in dieser Beziehung eine wichtige Rolle bei der Auflösung zuschreiben müssen. Ich will damit keineswegs die durch zahlreiche Beobachtungen festgestellte lösende und einschmelzende Wirkung der Eiterung bezweifeln.

Diese hat man nun seit langem einer verdauenden Eigenschaft der Eiterkörperchen zugeschrieben; sie sollen sogenannte verdauende Enzyme ausscheiden, welche die Einschmelzung bewerkstelligen. Vor allem hat Leber[1]) durch seine schönen und überzeugenden Untersuchungen dieser Anschauung zum Siege verholfen. Auch aus den sehr zahlreichen anderen Untersuchungen, die wir als zu weit führend hier übergehen müssen, ist die verdauende und lösende Wirkung der Leukocyten auf das schlagendste bewiesen.

Neuerdings hat nun Buchner[2]) allen Zellen des Körpers neben aufbauenden (assimilierenden), abbauende (desassimilierende) Stoffe zugeschrieben. Diese letzteren sollen von den Zellen als lösende und verdauende Säfte (Enzyme) an das Blutserum abgegeben werden, und dies soll dadurch dieselbe Wirkung erhalten, während die aufbauenden Stoffe an die Zellen gebunden bleiben sollen. Diese verdauenden Säfte lösen nach Buchner alles Fremdartige, was in den Körper hineingelangt ist, und zwar nicht nur organische Fremdkörper, Catgutfäden, abgestorbene Gewebsbestandteile, sondern auch die Bakterien. Er hält deshalb zwar an seiner Ansicht von der bakterientötenden Eigenschaft des Blutserums, dessen wirksame Bestandteile vor allem aus den Leukocyten stammen, fest, glaubt aber nicht mehr, dass dies eine spezifische Thätigkeit sei, sondern dass die allgemein das Fremdartige auflösende Wirkung des Blutserums auch die Bakterien mit umfasse und so ihre Vernichtung herbeiführe.

Buchner vertritt hier Anschauungen, welche in einer allerdings grösseren Beschränktheit schon vor langer Zeit Landois[3]) ausgesprochen hat. Derselbe wies zuerst darauf hin, dass jede Art ihr eignes Blut hat und dies von fremden Bestandteilen unter allen Umständen rein zu erhalten versucht. Deshalb wird jede fremde Blutart, welche man einem Tier oder Menschen einverleibt, sofort von dem Blute des Empfängers vernichtet. Und zwar wies Landois überzeugend nach, dass

---

1) Leber, Die Entstehung der Entzündung. Leipzig 1891.

2) Buchner, Natürliche Schutzeinrichtungen des Organismus und deren Beeinflussung zum Zweck der Abwehr von Infektionsprozessen. Münchner med. Wochenschr. 1899. Nr. 39 u. 40.

3) Landois, Die Transfusion des Blutes. Leipzig 1875.

das Blutserum eines jeden Tieres die Blutkörperchen aller andern Tierarten zur Auflösung bringt. Die neuere bakteriologische Forschung, welche diese Untersuchungen merkwürdigerweise fast gänzlich mit Stillschweigen übergeht, hat ja diese Beobachtungen aufs vollkommendste bestätigt und nach einer vollständig neuen Richtung hin weiter ausgebaut.

Zu den lösenden Eigenschaften des Blutes müssen wir wohl auch in erster Linie die Besserungen der Gelenkversteifungen rechnen, welche nach jeder Einwirkung der Hyperämie, der aktiven sowohl wie der passiven, auftreten. Allerdings ist hier noch vieles andere in Betracht zu ziehen. Wahrscheinlich werden bindewebige Verwachsungen infolge von seröser Durchtränkung und Quellung weicher geschmeidiger und dehnbarer gemacht. Ferner habe ich früher schon mehrfach darauf hingewiesen, dass ein grosser Anteil in der Beseitigung von Versteifungen zweifellos der Schmerzlinderung durch die Hyperämie zuzuschreiben ist. Denn sonst wäre es gar nicht verständlich, dass ein Mensch sein chronisch rheumatisch erkranktes Gelenk, welches vorher ganz steif war, nach einem einstündigen Aufenthalt im Heissluftkasten und ein Tripperkranker sein rasend schmerzhaftes und völlig unbewegliches entzündetes Gelenk nach einer halb- bis einstündigen Stauungshyperämie bewegen kann.

Neuerdings hat Sudeck[1]) die günstige Wirkung der Stauungshyperämie bei traumatisch versteiften Gelenken in erster Linie dadurch zu erklären gesucht, dass diese die von ihm dabei nachgewiesene Knochenatrophie durch bessere Ernährung beseitige (das Genauere siehe später). Es ist immerhin möglich, wenn auch unbewiesen, dass dies eine Rolle mitspielt, aber wir kommen um die auflösende Wirkung des Blutes nicht herum, das beweist das oben beschriebene von uns direkt beobachtete Verschwinden von Sehnen- und Gelenkknoten unwiderleglich.

Man darf eben nie vergessen, dass wir unter den Namen Hyperämie eine grosse Reihe von chemischen und physikalischen Vorgängen zusammenfassen, und jemehr Erfahrung ich auf diesem Gebiete bekomme, umsomehr wende ich mich von einseitigen Anschauungen ab, wie sie hier von Sudeck und in anderer Beziehung, wie ich schon ausführte, von Bakteriologen vertreten werden.

1) Sudeck, Über die akute (reflektorische) Knochenatrophie nach Entzündungen und Verletzungen an den Extremitäten und ihre klinischen Erscheinungen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. 5. Bd.

Ich kann mich überhaupt mit dem heute in der Pathologie vielfach herrschenden Schematismus, der stets einer einzigen der vielen Eigenschaften oder Stoffe eines Lebensvorganges die alleinige Wirksamkeit zuspricht, nicht befreunden. Denn sehen wir uns einmal die physiologischen Vorgänge im Körper an, so bemerken wir, dass sie sämtlich eine Vielheit von Zwecken haben, die auf einen Endzweck hinaus laufen. Dafür kann man sehr zahlreiche Beispiele anführen; ich will, da wir uns hier grade mit der Wirkung der Hyperämie beschäftigen, zwei Formen der physiologischen Hyperämie als Beispiel wählen, obwohl man auf anderen Gebieten noch viel schlagendere Beweise vorbringen könnte.

Wenn wir einen Körperteil einer sehr heissen Luft aussetzen, so entsteht eine starke Hyperämie desselben, und wenn er gross ist, auch anderer Körperteile. Diese Hyperämie dient mehreren Zwecken. Sie muss den Stoff für die Schweissabsonderung abgeben, sie muss dadurch, dass ein starker und schnellfliessender Blutstrom den gefährdeten Teil durchströmt, ihn als Kühlstrom abkühlen und schliesslich auch den ganzen Körper, da das Blut in die peripheren Teile geleitet wird, und dort die aufgenommene Wärme nach aussen abgiebt. Die Hyperämie erfüllt also mindestens drei verschiedene Zwecke, sie nahm an der einen Stelle Wärme auf, an der andern gab sie sie ab und sie ermöglichte die starke Schweissabsonderung, aber diese Zwecke dienten sämtlich dem einen Endzweck, den Körper vor einer Schädlichkeit, der örtlichen und allgemeinen Überhitzung, zu bewahren.

Nach reichlicher Nahrungszufuhr ermöglicht die starke Hyperämie die Ausscheidung von Wasser, in den Magendarmkanal die Absonderung sehr verschiedener Verdauungssäfte und schliesslich die Resorption. Und alle diese verschiedenen Vorgänge haben wieder nur einen gemeinschaftlichen Zweck, die Assimilation der Nahrung.

Nichts kann besser die ganz verschiedene Wirkung der künstlichen Hyperämie auf Krankheiten je nach der zu bekämpfenden Ursache beweisen, als folgende Überlegung: Eine der anerkanntesten Wirkungen der Stauungshyperämie ist die Knochenneubildung. Man benutzt sie ja deshalb, um Knochenbrüche, die nicht heilen wollen, zu festigen. Dieselbe Hyperämie aber lässt nicht etwa stark cariöse mit grossen von Knorpel entblössten Knochengeschwüren versehene Gelenkenden häufiger ankylosieren, sondern im Gegenteil erhält das Gelenk, wie mich zahlreiche Beobachtungen überzeugt haben, häufig

beweglich, welches ohne sie bei der Ausheilung sicher der Ankylose verfallen wäre.

Bei der Lösung von Versteifungen wirken aktive und passive Hyperämie vollständig gleichartig Das nähere werde ich bei den betreffenden Kapiteln im speziellen Teile auseinandersetzen.

Wahrscheinlich führt der Lösungsvorgang der Hyperämie die krankhaften Wucherungen und Verwachsungen versteifter Gelenke und anderer Krankheiten zum grossen Teil in wasserlösliche Stoffe um, die der Blutstrom resorbiert. Aber es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass dabei geformte Gewebstrümmer zurückbleiben, welche nach allen unseren Erfahrungen auf dem Lymphwege weggeführt werden. Es wäre also sehr zu wünschen, dass unsere Kenntnisse über die Beeinflussung des Lymphstroms durch die Hyperämie gründlicher wären, als sie nach den Ausführungen, welche ich in dem betreffenden Kapitel gegeben habe, sind. Solange wir aber noch so wenig über diese Verhältnisse wissen, ist es müssig, Vermutungen und Behauptungen darüber aufzustellen, dass auch auf diesem Gebiete unsere praktische Erfahrung durch die wissenschaftliche Erkenntnis gestützt und erklärt werde.

Ernährende Wirkung der Hyperämie.

Bei der Erörterung der vorhergehenden Kapitel waren wir in der glücklichen Lage, klare Erfahrungsthatsachen zu behandeln. Daran dass arterielle und venöse Hyperämie schmerzstillend, dass beide auflösend, dass die arterielle Hyperämie resorbierend, die passive heilend auf Infektionskrankheiten wirkt, besteht für mich gar kein Zweifel, denn ich habe es unzählige Male mit meinen Augen gesehen. Ich hätte jede dieser Thatsachen mit ein paar Worten schildern können, sie brauchten nicht näher bewiesen zu werden. Wenn ich trotzdem längere Ausführungen darüber gemacht habe, so that ich das lediglich aus dem Grunde, um nach dem Stande unserer heutigen wissenschaftlichen Anschauungen jene Wirkungen zu erklären und fremde Beobachtungen mit ihnen in Einklang zu bringen. Es hat sich glücklich so gefügt, dass wir diese im allgemeinen mit unseren Ansichten in Einklang bringen konnten; jene Thatsachen sind aber so zweifellos feststehend, dass ich, auch wenn das Gegenteil der Fall gewesen wäre, im vollem Umfange daran festgehalten hätte. Ich spreche mich mit dieser Entschiedenheit aus, obwohl meine Beobachtungen von anderer Seite wenig

oder gar nicht bestätigt sind, denn die in den vorhergehenden Kapiteln von mir behaupteten Eigenschaften der künstlichen Hyperämie sind so in die Augen springend, dass ich ein sehr schlechter Beobachter sein müsste, wenn ich mich getäuscht hätte.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei diesem Kapitel, welches über die Beeinflussung der Ernährung durch Hyperämie handelt. Denn obwohl diese Frage von allen, die bei der Erörterung der Hyperämiewirkung in Betracht kommen, im Gegensatz zu meinen oben bebeschriebenen neuen Beobachtungen seit langer Zeit gründlich und häufig behandelt ist, so liegen die Verhältnisse keineswegs klar. Wir werden sehen, dass sich hier die Ansichten sehr stark widersprechen.

Die Behauptung, dass Hyperämie als solche ernährend wirke, ist sehr alt. Vor allem hat man dies für die sogenannte funktionelle Hypertrophie in Anspruch genommen. Man glaubte, dass die gesteigerte Funktion Hyperämie, und diese erst die Hypertrophie erzeuge. Ich will diesen alten Streit hier nicht weiter erörtern. Er ist im grossen und ganzen als dahin entschieden zu betrachten, dass zwar die Hyperämie zur Hypertrophie notwendig, aber dass sie nicht das eigentlich Veranlassende ist, sondern dass der sogenannte funktionelle Reiz — ein Wort für einen noch unbekannten Begriff — die Zellen erst veranlasst und befähigt, aus der ihnen durch die Hyperämie im Überschuss gebotene Nahrung Stoffe aufzunehmen, die sie zu ihrer Vergrösserung oder Vermehrung verarbeiten. Wir wollen uns hier, da wir immer den praktischen Zweck im Auge haben, die Hyperämien zum Heilen von Gebrechen zu benutzen, auf die Frage beschränken, gelingt es, durch Hyperämie schwache, welke und zurückgebliebene Körperteile passiv so zu ernähren, dass sie an Umfang und Leistungsfähigkeit — das letztere ist das Entscheidende — zunehmen?

Meines Erachtens sind hier zwei Dinge scharf auseinander zu halten, nämlich:

1. Können wir durch Hyperämie unsere fertigen Körpergewebe in einen Zustand von Überernährung bringen, können wir sie gewissermassen künstlich mästen, und können wir das phsysiologische Wachstum dadurch beeinflussen?

2. Können wir die Regeneration der Gewebe durch Hyperämie beschleunigen oder anfachen?

Einfluss der Hyperämie auf die Ernährung fertiger Körpertheile und auf das physiologische Wachstum.

Viele der älteren Beobachtungen, welche über das Vorkommen und die Ursachen hypertrophischer Körperteile handeln, sind nicht zu verwerten, weil man die allerverschiedensten Dinge unter den Namen „Riesenwuchs" zusammenfasste, von denen wir jetzt wissen, dass sie mannigfachen Krankheitsursachen ihre Entstehung verdanken. So sah man zum Beispiel als reine Hypertrophie von Körperteilen an, was wir jetzt zur Syringomyelie, Akromegalie und zu den Vorstufen der verschiedenen Formen der Muskelatrophie rechnen. Wir werden deshalb bei der Auswahl der Fälle sehr vorsichtig sein und uns an solche halten müssen, wo sicher oder wenigstens höchst wahrscheinlich die Hyperämie wirklich die Ursache der Hypertrophie von Geweben und Körperteilen war.

Man hat behauptet, dass man Muskelhypertrophie nach venöser Hyperämie, besonders infolge von Venenthrombose, beobachtet habe. Zwar hat man diese Fälle sehr häufig mit Muskelerkrankungen anderer Art zusammengeworfen und verwechselt, nämlich mit der Pseudohypertrophie der Muskeln (lipomatöser Muskelhypertrophie und juveniler progressiver Muskelatrophie und mit Muskelerkrankungen aus spinalen Ursachen), aber es giebt doch mehrere offenbar reine Fälle, wo als Ursache der Muskelhypertrophie nichts als eine Venenthrombose nachgewiesen werden konnte, und schon der Umstand, dass das Leiden gänzlich auf das Gebiet der venösen Stauung beschränkt blieb, beweist, dass diese in der That die einzige Ursache war. Die einzelnen Fälle zeigen eine sehr grosse Übereinstimmung miteinander und sind für unsere Frage von so entscheidender Wichtigkeit, dass wir etwas näher auf dieselben eingehen müssen.

Paget[1]) berichtet von einer Hypertrophie des einen Armes nach Venenthrombose. Der kranke Arm war fast um ein Drittel stärker als der gesunde, wie es schien, hauptsächlich infolge stärkerer Muskelentwickelung, weniger durch tiefes Ödem. Auch die zugehörige Schulter und der obere Teil des Musculus pectoralis major waren auffallend gross und breit. Im Anschluss hieran erwähnt Paget noch eine dahingehende Beobachtung, welche Prof. Laurie an sich selbst machte: dieser bekam infolge von Typhus eine Venentrombose an

1) Referat in Schmidts Jahrbücher. 134. Bd.

einem Beine, die neben Ödem eine Muskelverdickung hervorrief, welche zeitlebens zurückblieb.

Die folgenden Fälle sind genauer beschrieben und beobachtet. Die Kranken, bei welchen das Alter überhaupt angegeben ist, zählten zur Zeit, als sie die Venenthrombose bekamen, 19, 20, 22, 26, 26, 29, 41 Jahre; als die Hypertrophie zur Beobachtung kam, waren die meisten mehrere Jahre älter. Über 3 Fälle, welche das Bein betrafen, berichtet Berger[1]):

1. Fall: Das Leiden entstand aus einer Venenthrombose während eines Typhus. Das linke Bein war sehr stark verdickt und zwar wölbten die Reliefs der Muskeln, besonders der Musculi quadriceps glutäi und triceps surae sich mächtig empor. Der Fuss befand sich in leichter Spitzfussstellung. Die Haut des kranken Beines war von zahlreichen erweiterten Hautvenen durchzogen, die Hauttemperatur beider Beine war gleich. Die verdickte Muskulatur fühlte sich fest, hart und straff an. Haut und Knochen erschienen nicht merklich verdickt. Es war kein Ödem vorhanden. Sensibilität und Reflexerregbarkeit waren im ganzen Beine sehr stark herabgesetzt. Der Kranke ermüdete sehr leicht im kranken Bein, und dessen Kraft war bedeutend vermindert. Es traten nach Bewegungen häufig Muskelzuckungen auf. Die elektrische Erregbarkeit war stark vermindert.

Berger liess nun mittels einer Middeldorpfschen Harpune aus dem Musculus soleus beider Beine an symmetrischen Stellen Muskelstückchen zur mikroskopischen Untersuchung herausholen, welche sich schon makroskopisch sehr lebhaft unterschieden. Das Muskelfleisch des kranken Beines war bleich und blutleer, das des gesunden hatte die normale tiefrote Färbung. Mikroskopisch fand Berger eine wahre Hypertrophe des kranken Muskels, seine Fasern waren hier um mehr als das Doppelte verbreitert. Sonst zeigten sie normales Verhalten. Von interstitieller Fett- oder Bindegewebswucherung war keine Spur vorhanden.

2. Fall: Auch hier entstand die Krankheit durch Venenthrombose infolge von Typhus und betraf ebenfalls das linke Bein. Der Kranke klagte über Schmerzen, Muskelzucken und Schwäche im kranken Gliede. Dasselbe besass eine „wahrhaft herkulische Muskulatur“ und war dadurch stark verdickt, während die Haut kaum, der Knochen gar nicht hypertrophisch zu nennen war. Nur am Fuss-

---

1) Berger, Zur Ätiologie und Pathologie der sogenannten Muskelhypertrophie. Deutsches Archiv f. klin. Medizin. 9. Bd. S. 363.

rücken fand sich ein geringes Ödem, sonst rührte die Verdickung von der Muskelschwellung her. Das Glied war sehr schwach, die Muskelkraft, die elektrische Erregbarkeit und die Sensibilität waren stark herabgesetzt.

Die Untersuchung von Muskelstückchen, die an symmetrischen Stellen beider Glieder mit der Middeldorpfschen Harpune herausgeholt waren, ergab genau den gleichen Befund, wie im vorigen Falle.

3. Fall: Die Krankheit entstand nach einer Schussverletzung des Oberschenkels, welche nach der Krankengeschichte wahrscheinlich eine Venenthrombose zur Folge hatte, und bestand in einer starken Verdickung der linken Wade, welche die Muskeln betraf, da Haut und Knochen sich nicht an der Schwellung beteiligten. Es bestand nirgends Ödem, das Venennetz der Wade war mässig erweitert. Der übrige Befund glich den beiden ersten Fällen. Eine anatomische Untersuchung von Muskelstückchen wurde nicht ausgeführt.

Lesages[1]) Kranker war ein Mann, der während eines Typhus eine Thrombose der linken Vena femoralis bekam: zwei Jahre nach diesem Ereignis sah Lesage den Kranken und machte folgenden Befund: das ganze linke Bein war sehr viel stärker als das rechte. Die Hypertrophie erstreckte sich lediglich auf die Muskulatur und war in der Wade am stärksten. Ödem und Varicen fehlten. Knochen und Haut waren nicht verdickt. Elektrische Erregbarkeit, Reflexe und Sensibilität waren normal, die Hauttemperatur am kranken Bein erhöht.

Gegen Ende des Tages trat ein wenig Ödem am Fuss und Knöchel ein, mit einer leichten bläulichen Verfärbung der Haut. Die Muskelkraft des kranken Beines war stärker als die des gesunden. Dagegen ermüdete das erstere viel rascher und es traten alsdann Muskelkrämpfe in ihm auf. Ferner waren die Muskeln des kranken Beines weicher. Zwei Jahre später machte Lesage denselben Befund, das Leiden stand also still.

Eulenburgs[2]) hierher gehöriger Kranker trug ebenfalls eine Thrombose der linken Vena femoralis im Anschluss an eine schwere septische Erkrankung davon, nachdem er 1 Jahr früher eine Wirbelfraktur erlitten, welche erhebliche Störungen der Innervation zurück-

1) Lesage, Note sur une form de Myopathie hypertrophique secondaire à la fièvre typhoïde. Revue de médecine. 8. Jahrgang. S. 903. 1888.

2) Eulenburg, Ein Fall von fortschreitender muskulärer Dystrophie. Deutsche med. Wochenschr. 1885. S. 178.

gelassen hatte. Im Anschluss an die Thrombose bildete sich eine sehr starke Hypertrophie mit gleichzeitiger Schwäche der Muskeln des linken Beines aus. Die Untersuchung von Muskelstückchen, die aus symmetrischen Stellen beider Beine entnommen waren, ergab auf beiden Seiten eine Muskeldegeneration (das rechte Bein war infolge der die Wirbelfraktur begleitenden Innervationsstörungen atrophisch), aber auf der linken Seite „waren die degenerierten Fasern viel dicker und zahlreicher. Dieselben sahen aufgequollen aus, trotzdem die Präparation genau dieselbe war. Die fettige und wachsartige Degeneration ist deutlich ausgesprochen, auch sind weniger normale Fasern vorhanden. Die interstitielle Fettinfiltration zeigt hier charakteristische Reihen, wie man sie bei der Pseudohypertrophie der Muskeln findet."

Goldscheider[1]) stellte einen jungen Mann vor, welcher nach Thrombose der Vena femoralis im Anschluss an Orchitis traumatica Hypertrophie des einen Beines bekam und liess diesen Fall durch Masskow[2]) genauer beschreiben. Derselbe ist dadurch interessant, dass der ganze Verlauf des Leidens von Goldscheider beobachtet werden konnte. Der Kranke bekam im Jahre 1894 die Venenthrombose am linken Bein und litt im Anschluss daran an heftigen Muskelzuckungen. Im Jahre 1897 bot das betreffende Bein folgendes Bild: Die linke Vena saphena und eine Vene der linken Bauchhaut sind erweitert, am Unterschenkel bemerkt man etwas Ödem und Cyanose. Die Muskulatur des linken Beines und zwar besonders der Wade ist stark hypertrophisch und ist etwas derber als die des rechten anzufühlen. Ihre Kraft ist etwas abgeschwächt. Auch das Fettpolster ist am linken Unterschenkel mässig vermehrt. Das linke Bein schwitzt mehr als das rechte und fühlt sich wärmer an, soll sich aber leichter abkühlen und zeigt geringeres Haarwachstum. Das hypertophische Glied ist schwächer und ermüdet leicht. Die Sensibilität ist nicht gestört. Die elektrische Erregbarkeit der Muskeln des linken Unterschenkels ist herabgesetzt.

Es bestehen Muskelzuckungen, die etwa 3—4 mal in der Sekunde auftreten. Bei Anstrengung des kranken Beines stellen sich krampfhafte Schmerzen ein.

Eine anatomische Untersuchung an den hypertrophischen Muskeln wurde nicht vorgenommen.

1) Goldscheider, Verhandl. des 15. Kongresses für innere Medizin. 1897.

2) Masskow, Muskelhypertrophie nach Venenthrombose. Inaug.-Diss. Berlin 1897.

Während in diesen Fällen sich die Volumszunahme der Glieder mit Sicherheit an eine Venenthrombose anschloss, so ist das in den beiden folgenden zwar nicht sicher, aber doch so wahrscheinlich, dass es erlaubt sein dürfte, sie dieser Krankheitsgruppe zuzuzählen.

In einer sehr weitläufigen Abhandlung berichtet Auerbach[1]) über folgenden Fall: Ein 24jähriger Mann bemerkte eines Tages beim Ausziehen, dass sein rechter Arm viel stärker war als der linke; allmählich stellte sich Schwäche und schnelles Erlahmen in dem verdickten Gliede ein. Auerbach fand eine herkulische Entwickelung der Muskeln des rechten Armes. Die Haut desselben zeigte sehr ausgedehnte Venennetze und ein bläulich marmoriertes Aussehen. Die rechte Hand war kühler als die linke. Nach längerem Aufenthalt im Freien war sie dunkelblau.

Auerbach liess aus dem Musculus deltoides und biceps des kranken und zum Vergleich aus dem M. biceps des gesunden Armes Stückchen zur Untersuchung ausschneiden. Er fand, dass es sich um eine wahre Muskelhypertrophie handelte. Dieselbe hatte ihren Grund in einer sehr starken Verbreiterung der Muskelcylinder. Sie waren zweimal so breit, als man sie an normalen Muskeln findet, aber auch die des gesunden Armes waren um etwa $^1/_4$ breiter. Die Muskelkerne waren etwa entsprechend der Dickenzunahme vermehrt.

Bei der Operation fiel die bedeutende Blutfülle, nicht nur die schon äusserlich sichtbare der Haut, sondern auch die des Muskels auf. An die Operation (sie wurde 1871 gemacht) schloss sich am kranken Arm eine schwere Entzündung und Eiterung an.

Am Dynamometer wies Auerbach gleiche Stärke beider Arme nach; es war also die Kraft des rechten Armes nicht im Verhältnis zur Muskelhypertrophie gewachsen.

Auch in Redlichs[2]) Falle ist es ungewiss, ob der Krankheit eine Venenthrombose voraufging, wenn auch die Anamnese so sehr dafür spricht, dass Redlich dies als sicher annimmt. Der betreffende Mann bekam im Anschluss an eine akut fieberhafte Krankheit plötzlich heftige Schmerzen im linken Bein, die von einer beträchtlichen Schwellung gefolgt waren. Das Glied blieb dicker und der Kranke behielt abnorme Gefühle darin. Von dem behandelnden Arzt war die Diagnose „Lymphangioitis“ gestellt. Sechs Jahre danach bekam

1) Auerbach, Ein Fall von wahrer Muskelhypertrophie. Virchows Archiv. 53. Bd. S. 234 u. 397.

2) Redlich, Über einen Fall von Hypertrophie des linken Beines. Wiener med. Wochenschr. 1893. S. 1482, 1519 u. 1549.

Redlich den Kranken zur Untersuchung und fand eine sehr bedeutende Schwellung des linken Beines, besonders des Unterschenkels. Die Verdickung kam zum grössten Teil auf Rechnung der Muskulatur, aber auch die Haut war daran beteiligt. Die Knochen waren normal. Das Haarwachstum war auf der kranken Seite geringer. Die Haut war etwas marmoriert, aber — ausser Varicen an der linken Hodensackhälfte — war keine besonders starke Venenentwickelung zu bemerken. Auch dieser Kranke klagte über Muskelschwäche, Parästhesien und Schmerzen, doch fehlten diese auch im rechten Bein nicht, wie der Kranke überhaupt noch sonstige nervöse Erscheinungen (Pupillenstarre, Sprachstörungen u. s. w.) darbot. Redlich hielt dies für beginnende progressive Paralyse.

Aus der Wade des hypertrophischen Beines wurde ein Muskelstückchen zur Untersuchung ausgeschnitten. Dabei fand sich eine etwas verdickte Haut mit viel Fettpolster. Nach Durchtrennung der Fascie erschien ein dickes Fettpolster, unter dem der Muskel lag. Dieser sah blass, aber sonst normal aus. Die Blutung aus der Wunde war sehr gering. Mikroskopisch fand Redlich im allgemeinen normales Muskelgewebe. Das interstitielle Gewebe war verdichtet und ebenso wie die Gefässe zellig infiltriert. Ausserdem fand sich viel Blutpigment in Schollen und Körnern.

Möglich, aber im höchsten Grade unsicher ist es, ob Hitzigs[1]) Fall zu unserer Krankheitsgruppe gehört. Bei einem jungen Manne trat im Anschluss an eine Verletzung der rechten Fossa supraclavicularis venöse Stauung und Muskelhypertrophie auf. Nebenbei aber bestanden Lähmungen der Brustmuskeln, sodass die Wahrscheinlichkeit grösser ist, dass es sich hier um ein nervöses Leiden handelte. Von Wichtigkeit ist, dass Hitzig bei diesem Falle eine deutliche Verlängerung des kranken Ober- und Unterarmes nachwies, was in keinem der vorhergehenden Fälle bemerkt wurde.

Nach diesen Beobachtungen, von denen die Mehrzahl ganz einwandsfrei ist, können wir keinen Augenblick im Zweifel sein, dass infolge einer hochgradigen venösen Stauung, wie sie nach Venenthrombose vorkommt, eine Volumszunahme der Glieder, die hauptsächlich oder ausschliesslich die Muskeln betrifft, vorkommt. Auch scheint durch die mikroskopischen Befunde mehrerer Beobachter der Beweis geliefert, dass es sich hier um eine wahre Hypertrophie handelt. Aber dieser Beweis wird gänzlich erschüttert durch Arbeiten Oppenheims

1) Hitzig, Über einen Fall von Hypertrophie eines Armes. Berliner klin. Wochenschr. 1872. S. 588.

und Siemerlings[1]), die nachweisen, dass die Fasern von Muskelstücken, welche man lebenden Menschen und Tieren entnimmt, stets den Eindruck machen, als ob sie stark hypertrophiert seien. Dies geht soweit, dass Oppenheim und Siemerling unter dem Mikroskop sofort unterscheiden konnten, ob es sich um Muskeln handelte, welche der Leiche oder dem Lebenden entnommen waren. Zuntz sprach die Vermutung aus, dass sich infolge der Reizung durch schneidende und quetschende Instrumente und durch Reagentien der lebendige Muskel stark zusammenzöge, sodass die Dicke seiner Fasern auf Kosten der Länge zunähme. Oppenheim und Siemerling konnten die Richtigkeit dieser Erklärung durch den Tierversuch beweisen. Ausser einer Verbreiterung der Muskelfasern aber ist von den oben genannten Beobachtern kein sicheres Zeichen für eine wahre Hypertrophie der Muskeln gefunden worden. Eulenburg fand degenerierte Muskelfasern und giebt ausdrücklich an, dass eine Fettinfiltration im Muskel vorhanden war, die in charakteristischen Reihen auftrat, wie sie sich bei der Pseudohypertrophie des Muskels findet, und Redlich fand normales Muskelgewebe, dagegen Vermehrung des interstitiellen Gewebes, wie man es ebenfalls von der Pseudohypertrophie her kennt.

Es kommt hinzu, dass man die in allen Fällen — ausser dem Lesageschen, wo aber auch der kranke Muskel viel schneller ermüdete — vorgefundene Schwäche der verdickten Muskulatur doch unmöglich als das Zeichen einer wahren Hypertrophie auffassen kann. So sind denn auch Auerbach und Redlich der Ansicht, dass diese sogenannte „wahre Muskelhypertrophie“ nur das erste Stadium der lipomatösen Pseudohypertrophie darstelle.

Der Schluss, welchen wir aus diesen vielfach bearbeiteten Krankheitszuständen ziehen, lautet also: Es ist zweifellos, dass als Folgezustand von Venenthrombose Volumszunahme der befallenen Glieder, und zwar insbesondere der Muskeln, auftreten kann. Ob dies eine wahre Hypertrophie oder das erste Stadium einer Degeneration des eigentlichen Muskelgewebes ist, ist unbekannt.

Für unsere praktischen Zwecke aber können wir daraus einen ganz sicheren Schluss ziehen, nämlich: so hochgradige Stauungen, wie diejenigen, welche die sogenannte Muskelhypertrophie hervorrufen, sind, dürfen künstlich nicht hervorgerufen werden. Denn wir er-

1) Oppenheim und Siemerling, Über das Vorkommen von Hypertrophie der Primitivfasern in Muskelpartikeln, welche dem lebenden Menschen excidiert wurden. Centralblatt f. die med. Wissenschaften. 1889. S. 705 u. 737.

fahren, dass in den meisten derartigen Fällen gleichzeitig nervöse Störungen durch die Stauung hervorgerufen wurden, und der Erfolg der Zunahme der Muskulatur durchgehends nicht eine Vermehrung, sondern eine Verminderung ihrer Leistungsfähigkeit war.

Nun wäre es ja möglich, dass man mit einer geringeren Stauungshyperämie eine wahre Hypertrophie erzeugen könnte, während jene schwere Hyperämie nach einer vorübergehenden Hypertrophie zur Degeneration führe. Dagegen aber spricht, dass ich in vielen hunderten von Fällen, welche ich mit solchen Graden der Stauungshyperämie, die zu Heilzwecken erlaubt sind, behandelt habe, niemals eine Muskelhypertrophie gesehen habe. Ich habe wohl gesehen, dass, besonders infolge von Gelenkkrankheiten, stark abgemagerte Glieder unter Hyperämiebehandlung sich schnell erholten, aber nicht mehr, als sich aus den Besserung des Grundleidens erklären liess, denn Muskeln und andere Gewebe atrophiren nicht nur bei vielen Gelenkkrankheiten mit reissender Geschwindigkeit, sondern sie erholen sich ebenso schnell wieder, wenn man die schuldige Ursache entfernt.

Zweifellos führt die Hyperämie, aktive wie passive, zum lebhafteren Wachstum der deckenden epithelialen Gebilde. So ist es bekannt, dass im Sommer, wo die Haut durchbluteter ist als im Winter, Haare und Nägel stärker wachsen. Ausserdem giebt es zahlreiche Beobachtungen, die beweisen, dass dasselbe bei allerlei chronischen Hyperämien auftritt. Daneben sah man lebhafte Abschuppung der Epidermis. Der sogenannte Desquamativkatarrh der Stauungslunge, wo es zur Anfüllung der Lungenalveolen mit massenhaft abgestossenen Epithelien kommt, dürfte ebenfalls hierher gehören.

Auch in der Nähe chronischer Geschwüre, die mit Hyperämie einhergehen, sieht man, wie jedem Arzte bekannt ist, häufig Epithelverdickung und vermehrtes Haarwachstum. Leber[1]) konnte dasselbe sogar hervorbringen, wenn er den von ihm dargestellten entzündungserregenden Stoff Phlogosin einspritzte.

Dass vermehrtes Haarwachstum als Folge passiver Hyperämie ausserordentlich häufig auftritt, geht aus Helferichs und meinen Beobachtungen unzweifelhaft hervor; wir sahen sehr häufig nach künstlich angewandter Stauungshyperämie vermehrtes Haarwachstum auftreten.

Dass arterielle Hyperämie ebenso wirkt, zeigen neben dem oben erwähnten vermehrten Haarwachstum im Sommer die haarigen Hände

1) Leber, Die Entstehung der Entzündung. Leipzig 1891. S. 506 u. 163—164.

der Chirurgen, welche infolge sehr häufigen Waschens sich dauernd in einem Zustande von Hyperämie befinden. Man hat wohl angenommen, dass ein oder das andere chemische Mittel, das man anwandte, hieran schuld sei, indessen wirken hier alle Waschmittel gleichartig, sodass wohl nur die Hyperämie als Ursache übrig bleibt.

Ein schlagendes Beispiel für das vermehrte Wachstum eines Epithelgebildes unter dem Einflusse von Hyperämie ist der oft angeführte Versuch J. Hunters, welchen Paget[1]) mitteilt: Verpflanzt man den Sporn eines Hahnes in das blutreiche Gewebe seines Kammes, so erreicht der Sporn eine gewaltige Grösse.

Es kann deshalb als festgestellt gelten, dass passive wie aktive Hyperämie vermehrtes Wachstum der Deckepithelien hervorbringen.

Dagegen ist meines Wissens nicht ein einziger Fall bekannt, der bewiese, dass secernierendes Drüsenepithel durch Hyperämie hypertrophiert wäre. Im Gegenteil, wir werden gleich auseinandersetzen, dass chronische Stauung in der Leber sogar Atrophie der Epithelzellen hervorbringt.

An Hoden, welche man wohl schwerlich zu den secernierenden Drüsen rechnen darf, machte ich mehrmals die Beobachtung, dass sie unter dem Einflusse von Stauungshyperämie, die ich wegen Tuberkulose oder zur Auflösung von harten Narben, welche nach Tripperinfektion zurückgeblieben waren, anwandte, sehr stark sich vergrösserten, und dass die Vergrösserung auch nach Aussetzen der Stauungshyperämie geraume Zeit andauerte. In einem Falle von sehr starker alter Verhärtung eines Nebenhodens und Fistelbildung am Hoden infolge von Tripper hatte ich beide Hoden (auch den gesunden) durch einen an der Wurzel des Hodensackes angelegten Gummischlauch hyperämisiert. Der betreffende Kranke klagte mir, dass er in der ersten Zeit der Anwendung von sehr starken Pollutionen, die jede Nacht mehrmals auftraten, gepeinigt wurde, während er früher nur selten nächtliche Pollutionen hatte. Sie verschwanden nach vorübergehendem Aussetzen des Mittels und kehrten nicht wieder, als dasselbe nur kürzere Zeit täglich angewandt wurde.

Da ich niemals in der Lage gewesen bin, einen durch künstliche Stauungshyperämie vergrösserten Hoden anatomisch zu untersuchen, so muss es dahingestellt bleiben, auf welche Ursachen und auf welches Gewebe die Vergrösserung zu beziehen ist.

Bekanntlich nimmt man an, dass chronische Blutstauung in den Eingeweiden infolge von Herzfehlern, Emphysem u. s. w. eine Ver-

1) Paget, Lectures on surgical pathology.

mehrung von Bindegewebe in denselben hervorbringt, welche man als cyanotische Induration bezeichnet hat. Ich halte es für nützlich, die Veränderungen, welche die verschiedenen Eingeweide bei dieser chronischen Stauung erleiden, kurz nach dem Zieglerschen Lehrbuche der pathologischen Anatomie zu schildern:

Die chronische Stauungsmilz ist normal gross, oder vergrössert, selten verkleinert. Sie ist immer verhärtet. Die Härte wird durch die Derbheit der roten Pulpa bedingt. „Die Hauptveränderung besteht in einer Zunahme des Bindegewebes, welche sowohl das Trabekelsystem, als auch die Blutgefässwände und ihre Umgebung betrifft. Mitunter lässt sich auch eine partielle Verdickung des Reticulums der Pulpastränge nachweisen.“

Die chronische Stauungsleber ist meist etwas verkleinert, die Oberfläche zuweilen uneben, granuliert und leicht höckrig. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man die Venen, und zwar besonders die Venulae centrales, sowie das ihnen zunächst gelegene Kapillargebiet, bei höheren Graden der Stauung alle Kapillaren der Leberläppchen erweitert. „Die Leberzellen zwischen den erweiterten Kapillaren sind stets mehr oder weniger atrophisch, meist zugleich von gelben und braunen Pigmentkörnern, manche auch von Fetttröpfchen durchsetzt. Die Degeneration ist im Centrum und den mittleren Zonen der Acini stets am weitesten vorgeschritten. Bei langer Dauer der Cirkulationsstörungen und starker Dilatation der Kapillaren kann ein Teil der Leberzellen ganz zu Grunde gegangen sein, sodass zwischen den weiten Kapillaren nur noch gelbe und gelbbraune Pigmentschollen und Pigmentkörner liegen. Das periportale Bindegewebe der Leber ist meist unverändert, doch kommt es vor, dass dasselbe hypertrophisch und zellig infiltriert ist, sodass eine besondere Art der Cirrhose entsteht.“

Die chronische Stauungsniere ist hart und fest, „das Bindegewebe zwischen den Harnkanälchen ist etwas verbreitert, die Blutgefässe sind weit und klaffend, die Kapillarwände und die Adventitia der Venen verdickt. Zuweilen stellen sich auch leichte entzündliche, zellige Infiltrationen ein“. Von den Epithelien der Harnkanälchen sind manche verfettet.

In der chronischen Stauungslunge sind die Gefässe, vor allem die Kapillaren, stark erweitert und springen in die Lichtung der Lungenalveolen vor. Die Lunge wird hart. „In manchen Gebieten ist auch das Lungenbindegewebe verdichtet oder in Entzündung und Wucherung begriffen, doch ist dies weniger eine Folge der Stauung, als vielmehr von häufig wiederkehrenden Blutungen, welche sich in solchen Lungen vorzufinden pflegen.“

Da ich in der Litteratur sehr verschiedene Angaben über die Hochgradigkeit der Bindegewebswucherung in Stauungseingeweiden fand, so bat ich meinen hiesigen Kollegen Herrn Professor Grawitz, mir seine Erfahrungen über diesen Punkt mitzuteilen. Derselbe kam meiner Bitte auf das Liebenswürdigste nach und belegte seine Ausführungen mit sehr lehrreichen mikroskopischen Präparaten, sodass ich mich selbst von dem Zutreffenden seiner Schilderung überzeugen konnte.

Nach Grawitz ist die Bindegewebswucherung und Verdickung am hochgradigsten von allen Eingeweiden in der Stauungsmilz. Doch ist er im Zweifel, ob diese Veränderung lediglich Folge der chronischen Stauung ist oder ob nicht noch andere Ursachen mitwirken.

Die Stauungslunge verdankt ihre Derbheit vielmehr der prallen Füllung der Kapillaren (durch Anschneiden und Druck wird sie weicher), teilweisen Atelektasen und einer Anfüllung der Alveolen durch primäres Exsudat und abgestossene Zellen, als einer Wucherung des Bindegewebes. Selbst bei den stärksten chronischen Stauungen kann die Bindegewebsvermehrung vollständig fehlen und doch ist die „braune Induration“ der Lunge vorhanden.

In der Stauungsleber sieht man bei länger dauernder Stauung die Kapillaren der Leberläppchen sehr stark erweitert, besonders um die Centralvene herum, gleichzeitig damit geht ein Schwund von Leberzellen einher, der am frischen Präparat nach Wassereinwirkung sehr deutlich daran zu erkennen ist, dass die Reihen der Leberzellen erst in einem gewissen Abstande von der Centralvene beginnen. Im Stauungsbezirke sieht man nur Trümmer von Leberzellen ohne kleinzellige Infiltration. Bei schwerer langdauernder Stauung geht der Schwund der Leberzellen über das ganze Läppchen und erreicht oft einen sehr grossen Umfang. Das Endergebnis chronischer schwerer Stauung in der Leber ist nach Grawitz Atrophie der Leberzellen, in der Regel ohne Bindegewebsentwickelung.

Die Stauungsniere fühlt sich derb an, kann aber von der chronisch interstitiellen Nephritis dadurch unterschieden werden, dass trotz erheblicher Derbheit die Oberfläche vollständig glatt ohne jede Narbenbildung ist. Bindegewebsverdickung kann vorhanden sein, aber selbst bei den hochgradigsten chronischen Stauungen fehlen. Ist sie vorhanden, so tritt sie gleichmässig auf, ohne einzelne Herde zu bilden und kleinzellige Infiltration hervorzurufen; sie ist aber stets ohne Einfluss auf die epithelialen Teile der Niere.

Grawitz giebt zu, dass sehr häufig die chronische Blutstauung in den Eingeweiden Bindegewebsvermehrung hervorrufe, betont aber,

dass dies keineswegs ein regelmässiges Ereignis ist, und dass sie in vielen Fällen hochgradiger chronischer Stauung gänzlich fehlt.

Dass nach chronischen Entzündungen lebhafte Bindegewebswucherung eintritt, ist bekannt, und zwar wissen wir das besonders vom chronischen Unterschenkelgeschwür her, wo hochgradigste Blutstauung mit der Entzündung Hand in Hand geht.

Ferner wissen wir, dass chronische Blutstauung allerdings noch viel häufiger Lymphstauung und chronische oder oft hintereinander eintretende Entzündungen zu Verdickung der Haut, der sogenannten Elephantiasis führen können.

Ganz unbestritten ist der Einfluss der passiven Hyperämie auf das Längen- und Dickenwachstum der Knochen. Stanley[1]) und Paget[2]) machten die ersten dahin gehörigen Beobachtungen und v. Bergmann[3]) fasste das damals bekannte Beobachtungsmaterial in einer Arbeit zusammen, und fügte demselben zwei neue Fälle zu. Es ging aus diesen Erfahrungen hervor, dass ein Röhrenknochen länger und dicker wird, wenn sich in ihm längere Zeit entzündliche Vorgänge abspielen. Die hierhin gehörigen Beobachtungen vermehrten sich bald ausserordentlich, und in einer ausführlichen Arbeit wies Helferich[4]) an einer grossen Anzahl von Fällen nach, dass die Verlängerung des Knochens infolge von Nekrose (diese giebt meist die Entzündungsursache ab) sehr häufig ist und schon verhältnismässig schnell nach Ausbruch der Erkrankung auftreten kann. Heute ist diese Thatsache so bekannt, dass sie jeder Arzt weiss, und es giebt wohl keinen Chirurgen, welcher solche Fälle nicht schon in grösserer Anzahl gesehen hätte. Es ist deshalb nicht nötig, sich ausführlicher darüber zu verbreiten.

Schon die ersten Beobachter führten diese Hypertrophie auf die durch die Entzündung verursachte Hyperämie zurück. v. Langenbeck[5]) fasste im Jahre 1869 seine Erfahrungen in folgenden drei Sätzen zusammen:

1) Stanley, Treatise on diseases of the bones. London 1849.

2) Paget, Lectures on surgical pathol. London 1853. 1. Bd.

3) v. Bergmann, Über die pathologische Längenzunahme der Knochen. St. Petersburger med. Zeitschr. 14. Bd. S. 65. 1868.

4) Helferich, Über die nach Nekrose von der Diaphyse der langen Extremitätenknochen auftretenden Störungen im Längenwachstum derselben. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 10. Bd. 1878. S. 324.

5) Langenbeck, Über krankhaftes Längenwachstum der Röhrenknochen in seiner Verwertung für die chirurgische Praxis. Berl. klin. Wochenschr. 1869. S. 265.

1. „Krankheitsursachen, welche Reizung und Hyperämie des Knochengewebes veranlassen, haben, so lange das Knochenwachstum dauert, eine Zunahme in der Länge wie in der Dicke des Knochens zur Folge.

2. Die Steigerung des Längenwachstums betrifft zunächst den erkrankten Knochen, kann indessen auch an einem nicht erkrankten Knochen derselben Extremität beobachtet werden.

3. Der durch vorschnelles Wachstum verlängerte Knochen behält seine Dimensionen das ganze Leben über. Eine nachträgliche Längenabnahme durch Resorption findet nicht statt, auch wenn die Ursache derselben, die Knochenkrankheit, seit lange aufgehört hat.“

Ollier[1]) fand, dass man durch allerlei Reizungen der Diaphyse eines Röhrenknochens, durch Zerreissen, Ausschneiden und Kauterisationen des Periostes, durch Anbohren der Markhöhle oder Einführen von Fremdkörpern, sofern es sich um junge, wachsende Tiere handelte, und der Reiz nur lange genug wirkte, Verlängerungen der Röhrenknochen herbeiführen konnte.

Seitdem dann im Jahre 1868 Schneider[2]) einen Fall beschrieben hatte, wo bei einem 17jährigen Menschen im Anschluss an ein chronisches Unterschenkelgeschwür Verlängerung der Unterschenkelknochen entstanden war, hat man diese Erscheinung häufig bei jugendlichen Personen wiedergefunden. Dass diese Geschwüre zu Knochenverdickungen und sogar zur Verknöcherung des Ligamentum interosseum führten, war schon länger bekannt. Auch Schneider führte diese Hypertrophie auf Vermehrung der Blutzufuhr infolge der chronischen Entzündung bei einem jugendlichen Menschen zurück.

War es nach diesen Beobachtungen schon sehr wahrscheinlich dass die venöse Hyperämie, welche alle jene Entzündungen begleitete, die Ursache des Längen- und Dickenwachstums der Knochen war, so wurde dies durch eine Anzahl von Fällen unwiderleglich bewiesen, wo eine reine venöse Hyperämie die gleichen Folgezustände nach sich zog.

Hierher gehört Brocas[3]) in der Litteratur sehr oft erwähnte Beobachtung: Ein 17jähriger Mann litt seit 2 Jahren an einer dauernden venösen Hyperämie eines Beines, welche durch ein Aneuryma arterio-

---

1) Ollier, Traité experiment. et clinique de la regeneration des os. Paris 1867. T. 1.

2) Schneider, Ein Beitrag zur organischen Plastik behufs Heilung von Unterschenkelgeschwüren. Archiv f. klin. Chirurgie. 9. Bd. 1868. S. 919.

3) Das Original: Des aneurysmes. Paris 1856, war mir nicht zugänglich.

venosum unterhalb des Leistenbandes hervorgebracht wurde. Dadurch war der Oberschenkel um 2, der Unterschenkel um 1 cm verlängert.

Krause[1]) beschreibt einen Fall, wo sich infolge eines in der Jugend erlittenen Hundebisses zahlreiche sackförmige Aneurysmen im Vorderarm und Hand und sehr starke varicöse Erweiterungen der Venen am Rücken der Hand und des Vorderarmes gebildet hatten, welche eine langjährige venöse Hyperämie des Gliedes unterhalten und zu Geschwüren an den Fingern geführt hatten. Von Stromeyer wurde dasselbe am Oberarm amputiert. Krause stellte fest, dass der Vorderarm um 1 1/2 Pariser Zoll verlängert war.

Einen diesen ganz ähnlichen Fall beschreibt Nicoladoni[2]). Auch hier hatte ein cirsoides Aneurysma mit starker Varicenbildung zu einer langdauernden venösen Hyperämie des Armes geführt, welche eine Verlängerung des Vorderarmes zur Folge hatte. Israel[3]) beschreibt einen Unterschenkel, der infolge venöser Hyperämie durch eine angeborene Angiektasie um 5 cm, und Hitzig[4]) einen Arm, der durch venöse Stauung aus unbekannter Ursache am Ober- und Unterarm um mehrere Centimeter verlängert war.

Wahrscheinlich gehören auch die sogenannten Trommelstockfinger, welche in einer Vergrösserung des Knochens und des Nagels des Endgliedes der Finger und zuweilen auch der Zehen bestehen, hierher. Dieselben beobachtet man bei schweren, meist aus frühester Kindheit stammenden Herzfehlern, Emphysem, Bronchiektasien und schwerer Phthise der Lungen, also bei Krankheiten, welche zu chronischen Stauungen führen. Bamberger beschrieb bei denselben Leiden Verdickungen der Knochen an Unterschenkeln und Unterarmen. Fischer[5]) glaubt ihre Entstehung durch Hyperämie dadurch beweisen zu können, dass er bei solchen Fällen eine Steigerung der Hauttemperatur in den Handtellern gegenüber anderen Körperteilen um 1° C. fand. Es scheint mir dies nicht ohne weiteres beweisend, da die Hauttemperatur in den Handtellern in der Norm etwas höher ist, als an anderen Teilen der Arme. Immerhin ist es wahrscheinlich,

1) Krause, Traumatische Angiektasie des linken Armes. Archiv f. klin. Chirurgie. 2. Bd. 1862. S. 142.

2) Nicoladoni, Phlebektasie der rechten oberen Extremität. Archiv f. klin. Chirurgie. 18. Bd. S. 252.

3) Israel, Angiektasie im Stromgebiete der Arteria tibialis antica. Archiv f. klin. Chirurgie. 21. Bd. S. 109.

4) Hitzig, Über einen Fall von Hypertrophie eines Armes. Berliner klin. Wochenschr. 1872. S. 588.

5) H. Fischer, Der Riesenwuchs. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 12. Bd. S. 43.

dass sie der chronischen Stauung ihre Entstehung verdanken und nicht, wie Bamberger meint, der Resorption fauliger Stoffe aus Bronchiektasien und Cavernen. Denn gegen die letztere Anschauung spricht ihr Vorkommen bei Herzfehlern und ein von Fischer beschriebener Fall, wo ein kachektisches Kind infolge von Craniotabes häufige Erstickungsanfälle, dadurch Stauungen und Trommelstockfinger bekam.

Es besteht also gar kein Zweifel, dass eine dauernde venöse Hyperämie Hypertrophie der Bindesubstanzen, und zwar in erster Linie der Knochen, und ferner Hypertrophie epithelialer Gebilde, vor allem der Haare, hervorruft. Indessen ist, meines Wissens, da die oben beschriebenen Fälle von Muskelhypertrophie infolge von venöser Stauung zum mindesten höchst unsicher sind, kein Fall bekannt, wo Körperteile oder Organe mit aktiven Funktionen in gleicher Weise dadurch hypertrophiert wären, ja die Beobachtungen, welche man bei Stauungseingeweiden gemacht hat, sprechen eher für das Gegenteil.

Nachdem man erkannt hatte, dass Blutüberfluss unter gewissen Umständen Hypertrophie hervorrufe, hat man schon sehr frühzeitig angefangen, von dieser Erfahrung praktischen Gebrauch zu machen, und hat versucht, durch künstliche Hyperämisierung in ihrem Dicken- oder Längenwachstum zurückgebliebene Teile des Körpers zum vermehrten Wachstum anzuregen. In seiner oben erwähnten Arbeit empfiehlt v. Langenbeck im Jahre 1869 auf Grund eines gelungenen Tierexperimentes, an verkürzten Gliedern der Menschen (z. B. nach Kniegelenksresektion) Elfenbeinzapfen in den Knochen einzuschlagen um so einen künstlichen Entzündungsreiz zu schaffen, ein Vorschlag, der in der Folgezeit mehrfach praktisch ausgeführt ist.

Ollier[1]) empfiehlt zur Steigerung des Längenwachstums der Knochen Reizungen des Periostes in der Mitte der Diaphyse durch öfter wiederholte Kauterisationen und andere ätzende Mittel, und es gelang ihm durch Ätzpaste das verkürzte Schienbein eines jungen Mädchens um 1 cm zu verlängern.

Den reinen Versuch, das physiologische Knochenwachstum durch Hyperämie zu fördern, machte Helferich[2]) mit künstlicher Stauungshyperämie. Er teilte folgende Fälle mit, in denen er Hypertrophie mehrerer Gewebe eines Beines durch Hyperämie eintreten sah:

---

1) Ollier, Des moyens d'augmenter la longeur des os et d'arrêter leur accroissement; application des données expérimentales à la chirurgie. Comptes rendus hebdominal des séances de l'académie des sciences. Paris 1873.

2) Helferich, Über künstliche Vermehrung der Knochenneubildung. Archiv f. klin. Chirurgie. 36. Bd. S. 873. 1887.

1. Ein Knabe wurde jahrelang wegen congenitaler Luxation mit einem Apparate behandelt, welcher eine Stauungshyperämie im kranken Bein hervorbrachte. Infolge davon wurden Haut und Muskeln dicker und es trat vermehrtes Längenwachstum der Knochen auf.

2. Ein 16jähriges Mädchen hatte durch ein chronisches Geschwür eine Verlängerung des kranken Unterschenkels um 3 cm bekommen. Durch Stauungshyperämie gelang es Helferich, das gesunde Bein um 2 cm zu verlängern. Ebenso trat eine wahre Verdickung der Haut als Folge der künstlichen Hyperämie auf.

3. Bei einem 10 jährigen Knaben, dessen Bein durch einen Oberschenkelbruch um 3½ cm verkürzt war, verlängerte die Stauungshyperämie das Glied um 1½ cm.

4. Bei einem 9 jährigen Mädchen, welches eine geringe Lähmung eines Beines hatte, entstand nach viermonatlichem Gebrauche der Stauungshyperämie eine geringe Verlängerung der Tibia, Verdickung der Haut und gesteigertes Haarwachstum.

Helferich teilt mit, dass er noch in 5 Fällen von Kinderlähmung die künstliche Hyperämie angewandt hat, doch war er nicht lange genug in der Lage, die Wirkung zu kontrollieren.

Von Interesse ist Helferichs Bemerkung, dass er nach länger angewandter Stauungshyperämie regelmässig Verdickung der Haut, ohne Ödem, d. h. also eine wahre Hypertrophie der Haut gesehen habe.

Die Beobachtungen Helferichs über die günstige Beeinflussung der Callusbildung durch Stauungshyperämie wollen wir an anderer Stelle behandeln, hier aber noch über seine Versuche berichten, die mangelhafte Bildung der Sequesterlade durch Stauungshyperämie zu verbessern. Es gelang ihm in Fällen von Spontanfraktur durch Totalnekrosen, welche nicht zu genügender Ladenbildung geführt hatten, diese erheblich zu vermehren. Ebenso verwandte Helferich eine leichte Stauungshyperämie mit gutem Erfolge, um eine schnellere Ausbildung der Totenlade vor Lösung des Sequesters herbeizuführen.

Schüller[1]) wiederholte Helferichs Versuche, mit künstlicher Stauungshyperämie Knochenverkürzungen und Atrophien zu behandeln, er fügte aber ausserdem noch Massage, Einreibungen und Seebäder hinzu, sodass die Ergebnisse seiner Behandlung nicht rein sind. Ausserdem leitete er eine diätetische Behandlung ein, welche in kräftiger Nahrung mit ausgiebiger Zufuhr von Kalksalzen und Ein-

---

1) Schüller, Mitteilung über die künstliche Steigerung des Knochenwachstums beim Menschen. Berliner klin. Wochenschr. 1889. Nr. 21 u. 50.

schränkung der Aufnahme von Milchsäure aus den Nahrungsmitteln bestand.

Er erzielte mehrere Erfolge mit dieser Behandlung in Fällen von spinaler Kinderlähmung, die zu Verkürzungen und Muskelatrophien geführt hatten. Er vermochte durch eine mehrmonatliche Behandlung nicht nur die Knochenverkürzung auszugleichen, sondern auch die Muskelatrophie ganz wesentlich zu bessern.

In 3 Fällen schickte Schüller der oben geschilderten Behandlungsweise Einschlagen von vernickelten Stahlstiften in den Knochen voraus. Dieselben blieben 5—9 Tage liegen und wurden dann entfernt. Nach 2 Wochen wurde Stauungshyperämie u. s. w. eingeleitet.

Der erste dieser Fälle ist so auffallend gebessert, dass er eine kurze Wiedergabe verdient: Ein 16jähriges Mädchen hatte nach einer spinalen Kinderlähmung, von der es im Alter von 2 ½ Jahren befallen wurde, eine Verkürzung des rechten Unterschenkels um 3 cm, eine erhebliche Verkleinerung des rechten Fusses, starke Atrophie der Wade, völlige Lähmung der Zehen und Blaufärbung und Kälte der Haut des Fusses zurückbehalten. Durch die beschriebene Behandlung, welche etwa 8 Monate durchgeführt wurde, ist nicht nur der Längenunterschied der beiden Beine so gut wie gänzlich ausgeglichen und der Fuss erheblich gewachsen, sondern auch „die Wade, welche früher fast ganz geschwunden war, hat wieder Fülle bekommen“. Ebenso können die Zehen, welche früher niemals spontan bewegt wurden, jetzt aktiv ebenso gebeugt wie gestreckt werden. Der Fuss, der sonst immer blau und eiskalt war und keine andere Bewegung zu machen vermochte, wie mässige Dorsalflexion, wobei er überdies freigelassen regelmässig ganz nach aussen umknickte, hat jetzt natürliche Farbe und Wärme und kann aktiv ohne auffällige Abknickung nicht nur dorsalwärts, sondern auch plantarwärts bewegt werden.

Es muss zu dieser Krankengeschichte hinzugefügt werden, dass Schüller vorher operative Eingriffe — Arthrodose am Fusse und Durchschneidung der Plantaraponeurose — gemacht, sowie neben dem hyperämisierenden, gymnastischen und diätetischen Verfahren diesen Fall nebenbei orthopädisch behandelt hat.

Grundsätzlich wichtig ist auch die Behauptung Schüllers, dass er durch das geschilderte Verfahren einseitige Knochenneubildung erzeugt hat. Er schlug nämlich bei einem Falle von sehr starker genua valga infolge von Rhachitis auf der Aussenseite beider Ober-

schenkel zwei Fingerbreit oberhalb der Epiphysenlinie vernickelte Stahlnägel ein und entfernte dieselben nach 5 Tagen. 2 Wochen später wurde das geschilderte Verfahren — Stauungshyperämie, Massage, Gymnastik — eingeleitet und das Kind gleichzeitig an die Ostsee geschickt. 4 1/2 Monate später war das schlimmere Genua valgum vollständig geschwunden, das andere bedeutend gebessert. Diesen Unterschied führt Schüller darauf zurück, dass der Stahlstift links tiefer eingetrieben war, als rechts. Ferner waren die Beine beträchtlich gewachsen, und zwar kam die Verlängerung in erster Linie auf Rechnung der Oberschenkel, was Schüller auch auf seine Behandlung zurückführt.

Seitdem wir wissen, dass Genua valga rhachitica bei einer zweckmässigen hygienischen Behandlung, die ja nebenbei hier ausgeführt wurde, häufig von selbst verschwinden, dürfte dieser Fall wesentlich an Beweiskraft eingebüsst haben.

So zahlreich nun die Beobachtungen über den hypertrophierenden Einfluss der passiven Hyperämie sind, so spärlich sind sie über den der aktiven.

Ich erwähnte schon, dass diese letztere ebenfalls zu einer Vermehrung des Haarwachstums führt.

Bidder[1]) entfernte einem jungen Kaninchen ein 1,5 cm langes Stück aus dem einen Sympathicus und brachte dadurch eine arterielle Hyperämie der betreffenden Kopfhälfte hervor. Das entsprechende Ohr wurde weit breiter und länger, als das der gesunden Seite.

Denselben Versuch mit gleichem Erfolge, stellte Stirling[2]) an mehreren jungen wachsenden Kaninchen und Hunden an.

Penzo[3]) machte das eine der Ohren eines wachsenden Kaninchens dadurch, dass er es den grössten Teil des Tages in einer Temperatur von + 37—38° hielt, dauernd hyperämisch, das andere gleichzeitig durch eine Temperatur von + 10—12° anämisch. In 5 Versuchen, welche er anstellte, erzielte er stets das gleiche Ergebnis: das gewärmte Ohr wuchs bedeutend schneller. Nach der beigegebenen Photographie eines Kopfes von einem so behandelten Kaninchen war der Grössenunterschied recht bedeutend.

1) Bidder, Hypertrophie des Ohres nach Excision eines Stückes vom Halssympathicus des Kaninchens. Centralbl. f. Chirurgie. 1874. S. 97.

2) Stirling, Note on the effects of division of the sympthetic nerve of the neck in young animals. Journal of anatomy and physiology. 10. Bd. 1876. S. 511.

3) Penzo, Über den Einfluss der Temperatur auf die Regeneration der Zellen mit besonderer Rücksicht auf die Heilung der Wunden. Moleschotts Untersuchungen zur Naturlehre. 1893. 15. Bd. S. 117—125.

Hierher gehört auch der oben erwähnte Versuch I. Hunters, das übermässige Wachstum eines Hahnensporns, welcher auf den blutreichen Kamm aufgepfropft wurde.

Im Gegensatz dazu erwähnt Virchow [1]), dass man (wahrscheinlich bei erwachsenen Tieren) mittels Durchschneidung des Sympathicus wochen- und monatelang Hyperämie der ganzen Kopfhälfte erhalten kann, ohne dass die geringste Änderung in der Ernährung vor sich geht, und Cohnheim [2]) behauptet dasselbe sogar von jungen wachsenden Tieren.

Man hat nach arterieller Hyperämie infolge von Nervendurchschneidung sogar Atrophie eintreten sehen; so Schiff Atrophie des Kehllappens beim Truthahn, Legros Atrophie des Kammes bei einem jungen Hahn auf der entsprechenden Seite, nachdem er ihm das oberste Ganglion des Sympathicus entfernt, und Brown Séquard und Vulpian Atrophie der zugehörigen Gehirnhälfte beim Meerschweinchen, nachdem sie den Sympathicus durchschnitten hatten. [3])

Es beweisen also diese Versuche, dass die künstliche arterielle Hyperämie, welche man mittels Durchschneidung vasomotorischer Nerven erzeugt, zwar häufig Hypertrophie macht, aber sie keineswegs zu machen braucht. Ich habe schon bei früherer Gelegenheit geltend gemacht, dass folgende Erfahrungen des täglichen Lebens gegen die hypertrophierende Wirkung der arteriellen Hyperämie unter natürlichen Verhältnissen sprechen: Leute, die den grössten Teil des Tages über ihre Haut und besonders die des Gesichtes sehr erheblicher Hitze aussetzen und damit dieselbe aktiv hyperämisieren, wie Glasbläser, Metallgiesser, Heizer, Bäcker, haben keineswegs eine hypertrophische Haut, sondern im Gegenteil, dieselbe zeichnet sich durch Zartheit, und, wenn diese Leute nicht gerade vor dem Feuer stehen, durch Blässe aus.

Meine eignen Hände und Vorderarme sind, seit ich Chirurg bin, infolge des vielfachen Waschens in einem dauernden Zustande von Hyperämie, welche, der Farbe nach zu urteilen, eine arterielle Hyperämie ist; die Haut dieser Teile ist aber keineswegs hypertrophisch, sondern viel eher atrophisch geworden.

Unter Hunderten von Fällen, welche ich mit aktiver Hyperämie durch heisse Luft behandelte, habe ich nicht einen Fall gesehen, wo

1) Virchow, Die Cellularpathologie. Berlin 1858. S. 113.

2) Cohnheim, Allgemeine Pathologie. 1. Bd.

3) Citiert nach Roux, Der Kampf der Teile im Organismus. Leipzig 1881.

dieses Mittel eine Erhöhung der Ernährung des behandelten Körperteiles hervorgebracht hätte, welche nicht durch die Besserung des Grundleidens völlig erklärt wäre.

Ausser den Beobachtungen Helferichs und Schüllers habe ich nirgends in der Litteratur Angaben gefunden, welche über Versuche, durch reine Stauungshyperämie beim Menschen das physiologische Wachstum zu beschleunigen und vorhandene Atrophien zu beseitigen, berichten.

Denselben Zweck durch aktive Hyperämie zu erreichen, ist meines Wissens überhaupt früher noch nicht versucht. Dies liegt wohl in erster Linie daran, dass die Beobachtungen von Hypertrophie infolge von Blutfülle, welche man zufällig machte, fast lediglich die venöse Hyperämie betrafen. Es kam hinzu, dass man vor meiner Empfehlung hoher Hitzegrade zur Erzielung einer aktiven Hyperämie ein unschädliches Mittel, diese herbeizuführen, überhaupt nicht kannte, da man doch unmöglich Lähmungen vasomotorischer Nerven beim Menschen erzeugen konnte. Ich halte es deshalb für wichtig, einige Beobachtungen, welche ich im Anfange meiner Versuche mit Hyperämie machte, und über die ich bereits früher berichtet habe, hier mitzuteilen.

Ich versuchte in 3 Fällen von spinaler Kinderlähmung der Beine die starke Muskelatrophie und die Lähmung durch künstliche Hyperämie zu bessern. Knochenverkürzungen lagen überhaupt nicht vor; ob infolge der Behandlung eine Verlängerung eingetreten ist, kann ich nicht sagen, da ich leider nicht darauf untersucht habe. Ich muss mich deshalb darauf beschränken, die Wirkung, welche die Hyperämie auf Muskeln und Haut ausübte, zu schildern.

Ich wandte zuerst in allen 3 Fällen 2 Monate lang Stauungshyperämie dauernd an, wobei zweimal täglich die stauende Binde an eine andere Stelle gesetzt wurde. Ich kann die Beobachtung Helferichs bestätigen, dass die gelähmten Glieder das Verfahren sehr gut vertrugen. In keinem einzigen Falle konnte ich einen Erfolg bemerken. Darauf wandte ich in einem Falle 2 Monate, in den beiden anderen je 1 Monat künstliche arterielle Hyperämie, welche ich durch heisse Luft erzeugte, 2—3 Stunden lang täglich an. Auch diese wurde gut vertragen.[1]) Allerdings war ich sehr vorsichtig und liess die Hitze

1) Ich habe schon bei früherer Gelegenheit (Virchows Archiv. 153. Bd. S. 332.) nachgewiesen, dass die Gefässe selbst kalter und blauer gelähmter Glieder sehr gut auf Mittel, welche aktive Hyperämie erzeugen, reagieren, da die künstliche Blutleere an ihnen in normaler Weise eine sehr lebhafte reaktive Hyperämie hervorruft.

niemals übermässig hoch steigen. Die Hyperämie trat trotzdem in genügender Stärke ein. In dem einen Fall erzielte ich insofern einen befriedigenden Erfolg, als das vorher kalte und blaue Glied während der Dauer der Behandlung wärmer und die blaue Farbe geringer wurde. Doch verschwand dieser Erfolg bald nach Aussetzen der Behandlung wieder. Auf die Ernährung von Haut und Muskeln aber hatte die arterielle Hyperämie nicht den geringsten Einfluss. Ja in einem Falle schien es mir, als ob die atrophische Haut noch viel dünner und emfindlicher wurde, als sie vorher schon war.

Überblicken wir die zahlreichen Fälle und Beobachtungen, welche man angeführt hat, um zu beweisen, dass Hyperämie als solche Hypertrophie hervorruft, so ist zweifellos feststehend nur, dass infolge chronischer Hyperämie das Längen- und Dickenwachstum der Knochen häufig zunimmt, dass die Deckepithelien dadurch wuchern und dass das Bindegewebe sich vermehren kann, ohne dass das letztere die durchgehende Regel ist.

Dagegen ist es schon für die Muskeln höchst zweifelhaft, ob sie unter dem Einflusse chronischer Hyperämie hypertrophieren. Ja, angenommen selbst, die oben mitgeteilten Fälle seien, anatomisch betrachtet, wahre Hypertrophien, so sind sie physiologisch zweifellos als Entartungen aufzufassen, da sie zur Muskelschwäche führten. Damit wäre die praktische Verwertbarkeit künstlicher Hyperämie, um Muskelhypertrophie zu erzeugen, schon ausgeschlossen, umsomehr, als sie bei so hochgradigen dauernden Stauungen beobachtet wurde, wie wir sie kaum ohne Schaden für den Kranken herstellen können. Von anderen Geweben aber vollends kennen wir kein einwandfreies Beispiel, dass sie durch Hyperämie sich hätten passiv in einen Zustand von Hypertrophie versetzen lassen, im Gegenteil, einige Beobachtungen sprechen dafür, dass starke dauernde Hyperämie hier sogar Atrophie hervorrufen kann. Für sie gilt also das Wort Virchows, dass die Zelle sich nicht passiv ernähren lässt, sondern sich selbst ernährt, und somit ihr im Überschuss gebotene Nahrung verschmäht, wenn sie nicht gleichzeitig die in ihrem Wesen uns noch unbekannten Reize treffen, die sie zum Wachsen und zur Vermehrung bringen.

Für die Deckepithelien und Stützgewebe (Knochen, Knorpel, Bindegewebe) müssen wir dagegen zugestehen, dass die Möglichkeit einer passiven Ernährung durch Hyperämie besteht, obwohl dieselbe immerhin auch ausbleiben kann, wie die oben erwähnten Beobachtungen zeigen.

Ich glaube deshalb, dass Roux[1]) das Richtige getroffen hat,

1) Roux, Der Kampf der Teile im Organismus. Leipzig 1881.

wenn er annimmt, dass nur die Organe mit passiven[1]) Funktionen (Stützgewebe und Deckepithelien), niemals aber solche mit aktiven Funktionen (Muskeln, Nerven, absondernde Epithelien) sich nur durch Vergrösserung der Nahrungszufuhr, ohne weitere Reize, zu vermehren imstande seien. Ich habe früher, ehe ich diesen Ausspruch Roux's kannte, diese Dinge so unterschieden, dass ich sagte: Nur die anspruchslosen Gewebe, welche unter der kümmerlichsten Ernährung noch fortkommen und lebendig bleiben, wie das bei den Stützsubstanzen und den Deckepithelien der Fall ist, lassen sich durch Hyperämie passiv ernähren, die höher organisierten dagegen nicht.

Dass diese Unterscheidung zwischen den verschiedenen Geweben berechtigt ist, zeigen die vielfachen Beobachtungen von Substitution höher entwickelten Gewebes durch Bindegewebe, die bei Ernährungsstörungen eintritt, und zwar besonders deutlich die Erfahrungen, welche zahlreiche Versucher[2]) bei künstlichen Kreislaufstörungen an der Niere gemacht haben. Unterbindet man entweder nur die Arteria oder diese und die Vena renalis zusammen, so ist erste Folge dieser Operation eine ungeheure Anschoppung von venösem Blut, so dass die Niere sich um das Zwei- bis Dreifache vergrössert. Die Anschoppung kommt dadurch zusttande, dass das leere Gefässgebiet der Niere, deren Arterie eine „Endarterie" im Cohnheimschem Sinne darstellt, in erster Linie von den capillären Anastomosen der Kapsel aus, voll von venösem Blut läuft. Später nimmt die Hyperämie ab und die Niere wird sogar anämisch gefunden. Nach etwa 8 Tagen hat sie ihre alte Grösse wieder, schrumpft dann mehr und mehr, um schlieslich, wenn die Blutzufuhr der Niere wirklich wirksam unterbrochen wurde, zu einem Häufchen Bindegewebe zu werden, worin nicht selten Verkalkung auftritt. Die mikroskopische Untersuchung solcher Nieren

---

1) Rein passiv funktionierende Organe giebt es wohl gar nicht. Das Bindegewebe enthält die Lymphknoten, beteiligt sich also an der Blutbereitung und hat vielleicht noch andere „drüsige" Funktionen. Der Knochen, dessen Funktion, Belastung und Muskelspannungen auszuhalten, scheinbar ganz passiv ist, enthält das Mark, welches ebenfalls für die Blutbereitung thätig ist. Trotzdem wird das Wort „passiv" hier wohl kaum zu Missverständnissen Veranlassung geben.

2) Vgl. u. a.: Cohn, Klinik der embolischen Gefässkrankheiten. — Talma, Der Verschluss der Nierenarterie und seine Folgen. Zeitschr. f. klin. Medizin. 2. Bd. S. 483. — Litten, Über den Einfluss arterieller Anämie auf die Gefässwände. Virchows Archiv. 88. Bd., und: Untersuchungen über den hämorrhagischen Infarkt und über die Einwirkung arterieller Anämie auf das lebende Gewebe. Zeitschr. f. klin. Medizin. 1. Bd. S. 131. — Nicolai, Über die Ligatur der Nierengefässe. Habilitationsschrift. Kiel 1895.

zeigt, dass während des Zustandes der venösen Blutstockung das Epithel mit grosser Geschwindigkeit abstirbt. Schon wenn die Unterbindung nur wenige Stunden dauert, ist es unrettbar verloren. Statt dessen aber tritt eine ausserordentlichen schnelle Neubildung von Bindegewebe ein, welches anfangs sehr blutreich ist und von verschiedenen Seiten in die Niere vorwuchert, um schliesslich sich in eine schrumpfende Narbe zu verwandeln.

Diese Erfahrungen zeigen uns, wie vorsichtig wir sein müssen, wenn wir Beobachtungen, welche Hypertrophie einzelner Gewebe durch Hyperämie zeigen, auf alle Gewebe verallgemeinern.

So muss ich denn auch an meiner schon mehrfach ausgesprochenen Ansicht festhalten, dass ich die Versuche, ausgebildete und fertige Körperteile durch künstliche Hyperämie hypertrophieren zu wollen, für aussichtslos halte. Ich glaube auch kaum, dass es gelingen wird, das physiologische Wachstum durch dieses Mittel so regelmässig zu befördern, dass man hier von einem Verfahren sprechen kann, welches mit einiger Sicherheit den gewünschten Zweck erreichen lässt, womit ich nicht bezweifeln will, dass man künstliche Verlängerung wachsender Knochen unter Umständen mit jenem Mittel erreichen kann. Ich muss an dieser Ansicht festhalten, trotz der gegenteiligen sehr günstigen Beobachtungen Helferichs und Schüllers. Denn Helferichs Fälle waren immerhin sehr wenige. Er konnte zwar in den vier Fällen, wo er Stauungshyperämie anwandte, verkürzte wachsende Knochen verlängern, in den 5 Fällen von gelähmten Gliedern, welche er ebenso behandelte, hat er keine Muskelhypertrophie erzielt. Was die Verdickung der Haut anlangt, die Helferich regelmässig bei Anwendung der Stauungshyperämie sah, so möchte ich doch aus unten näher auszuführenden Gründen annehmen, dass es sich hier wesentlich um chronisches Ödem gehandelt hat.

Höchst auffallend sind Schüllers Erfolge, der nicht nur Knochenverlängerungen, sondern ganz bedeutende Hypertrophie gelähmter Muskeln erzielte. Aber einerseits sind seine Versuche nicht rein, da er neben der Hyperämie noch alle möglichen andern Mittel anwandte, und andererseits ist der Fall, wo Muskeln, welche 13 ½ Jahre völlig gelähmt waren, nicht nur dicker wurden, sondern auch ihre Funktion wiedererlangten, so auffallend und steht mit allen unsern Erfahrungen über die Wiederherstellung gelähmter Muskeln in solchem Widerspruch, dass man ihn für sich allein schwerlich also beweiskräftigt wird ansehen können.

Entscheidend ist aber für mich, dass jene Beobachtungen sich

auf sehr spärliche Fälle beschränkten. Ich kann aber nur wiederholen, dass ich unter den vielen Hunderten von Fällen, welche ich in den therapeutisch zulässigen Grenzen mit Stauungshyperämie, und unter den vielen Hunderten, die ich mit aktiver Hyperämie behandelt habe, ausser vermehrtem Haarwachstum und vereinzelten geringen Knochenverlängerungen niemals eine reine Hypertrophie an Geweben gesehen habe, die auf die Hyperämie hätte zurückgeführt werden müssen, und sich nicht auf viel einfachere Weise durch Besserung des Grundleidens erklärt hätte. Ich gebe dabei zu, dass auf vermehrtes Längenwachstum der Knochen nicht genügend geachtet ist und dass dies möglicherweise viel häufiger eingetreten ist, als wir annahmen. Im höheren Grade und regelmässig ist dies aber keineswegs der Fall gewesen, sonst hätte es uns nicht entgehen können. Und doch habe ich in manchen Fällen die hyperämisierende Behandlung jahrelang angewandt.

Nachdem ich dies schon lange niedergeschrieben hatte, machte ich folgende Beobachtung, die auf den ersten Blick geeignet erscheint, diese meine Meinung gründlich zu erschüttern:

Ein 11 jähriger Knabe, dessen Vater an Lungenschwindsucht starb, erkrankte im März 1902 an einer Caries sicca tuberculosa des rechten Schultergelenkes und wurde am 13. Mai 1902 in die chirurgische Klinik aufgenommen.

Er war ein kleiner, schmächtiger, muskelschwacher Knabe. Die ganze rechte Schultergegend war sehr stark abgemagert. Die Abmagerung betraf besonders den Musculus deltoides und die Muskeln der Fossa supra- und infraspinata, sodass das Akromion und die Schulterblattgräte sehr stark vorsprangen. Das Gelenk war vollständig versteift, bei jedem Bewegungsversuch ging das Schulterblatt sofort mit. Der Sulcus intertubercularis war auf Druck stark empfindlich, der rechte Arm um 2 $^1/_2$ cm kürzer als der linke. Das Röntgenbild zeigte eine erhebliche Zerstörung des Schulterkopfes.

Vom 15. bis 29. Mai wurde täglich 10—12 Stunden, von da ab bis zum 1. August täglich 2 Stunden (morgens und nachmittags je 1 Stunde) die Schulterstauung, wie sie in Fig. 7 (S. 61) abgebildet ist, ausgeführt. Eine Besserung in der Beweglichkeit wurde nicht erzielt. Nach der bei der Entlassung vorgenommenen Röntgenaufnahme scheint jetzt eine knöcherne Ankylose im Gelenk zu bestehen. Im übrigen hatte sich das Leiden gebessert und das Allgemeinbefinden sich sehr gehoben. Bei der Entlassung am 2. August 1902 war die rechte Schulter, welche früher stark eingesunken und atrophisch war, mindestens so gewölbt wie die linke, eher stärker als schwächer. Der rechte Oberarm war genau so lang wie der linke. Die Atrophie der Muskulatur war für den Anblick vollständig geschwunden; die genaue Messung ergab, dass der rechte Oberarm noch $^1/_2$ cm in Umfang dünner war als der linke. Die früher erhebliche Schmerz-

haftigkeit, besonders die bei Druck auf den Sulcus intertubercularis, war vollkommen verschwunden.

Der Befund überraschte mich im höchsten Grade. Es war im Laufe von 2 1/2 Monaten nicht nur die Verkürzung von 2 1/2 cm ausgeglichen, sondern die atrophischen Weichteile waren, trotzdem das Schultergelenk wegen der Versteifung nicht gebraucht werden konnte, soweit wieder hergestellt, dass sie für den blossen Anblick gerade so stark erschienen, wie die der gesunden Seite. Dass es in der That zu einer Verlängerung des Knochens gekommen war, und nicht ein Messungsfehler vorlag, beweist der Vergleich des Röntgenbildes, welches bei der Aufnahme des Kranken hergestellt war, mit dem bei der Entlassung unter den gleichen Bedingungen angefertigten. Während das erstere dem gesunden Arm gegenüber Schwund der Epiphyse nachweist, findet sich bei dem letzteren eine massige Epiphyse, welche ebenso wie der angrenzende Teil der Diaphyse erheblich breiter ist, als die gesunde Seite. Allerdings lässt die Messung mit dem Zirkel erkennen (es sind genau gleich grosse Bilder), dass die kranke Epiphyse etwa 1 cm niedriger ist als die gesunde, aber offenbar ist dies durch ihre grössere Breite und das vermehrte Wachstum der Diaphyse ausgeglichen worden.

Man sollte meinen, dies wäre ein reiner Fall von passiver Ernährung eines atrophischen Gliedes durch Hyperämie, indessen glaube ich doch nicht, dass der Fall so aufzufassen ist, denn neben dem Verschwinden der anderen Atrophien verschwand auch die der Muskeln der Fossa supra- und infraspinata, obwohl sie ausserhalb des stauenden Schlauches sassen und gar nicht von der Hyperämie betroffen wurden. Also auch in diesem Falle dürfte das Verschwinden der Atrophie mit der Besserung des Grundleidens in Zusammenhang stehen.

Ich habe häufig versucht, in einer anderen Weise ernährend auf den ganzen Menschen einzuwirken. Bekanntlich wird durch Blutentziehung der Körper zur vermehrten Blutbildung angeregt, und die Erfolge des Aderlasses bei der Chlorose erklärt man auf diese Weise. Ich habe nun versucht, grössere Blutmengen bei blutarmen Leuten durch Stauungshyperämie ausgedehnter Körperteile dem Kreislauf zu entziehen, und so den blutärmer gemachten übrigen Körper zur Blutbildung anzuregen. Ich habe allerdings niemals reine Fälle gehabt, sondern das Verfahren nur angewandt, wenn es wegen eines anderen Leidens angezeigt war. So wurde z. B., wenn ein krankes Fussgelenk bei einem sehr blutarmen Kranken vorlag, die Stauungsbinde hoch oben am Oberschenkel angelegt, ohne dass der gesunde Abschnitt des Beines eingewickelt wurde. Ich habe den Eindruck — hier kann man allerdings nur von Eindrücken sprechen —, dass mir die Besserung und Vermehrung des Blutes in mehreren Fällen sehr gut gelungen ist, und es dürfte sich lohnen, hierauf ferner sein Augenmerk zu richten.

Einfluss der Hyperämie auf die Regeneration.

Seit den Versuchen Ambroise Parés, v. Dumereichers Nicoladonis, Helferichs und Thomas, wissen wir, dass verzögerte Callusbildung durch Einleitung einer künstlichen venösen Hyperämie ganz bedeutend befördert und verstärkt wird. Ja es scheint, dass man den mangelhaften Reiz zur Knochenneubildung bei ganz ausbleibender Callusbildung durch die Stauungshyperämie anfachen kann. Der Einfluss der letzteren auf Heilung von Knochenbrüchen darf wohl jetzt als anerkannt gelten.

Ganz ähnliche Erfahrungen habe ich gemacht bei entzündeten, und zwar besonders bei akut und subakut entzündeten Gelenken. Hier verwandeln sich unter Stauungshyperämie Entzündungsherde häufig in wenigen Tagen in steinharte Bindegewebsnarben. Auch bei tuberkulösen Entzündungen beobachtet man ein Härterwerden der weichen tuberkulösen Granulationsgeschwulst und ihre Verwandlung in Narben, doch geht dies gewöhnlich natürlich sehr langsam. Nur in sehr vereinzelten noch zu erwähnenden Fällen von Tuberkulose erzeugt die Stauungshyperämie eine Art von akuter Entzündung, und wandelt ebenfalls mit unglaublicher Schnelligkeit die tuberkulösen Granulationsmassen in derbes schrumpfendes Bindegewebe um. Diese Art der Regeneration und schnellen Ausbildung von fertigem Bindegewebe ist wohl im Prinzip der gleiche Vorgang, aber meiner Ansicht nach viel augenfälliger und überzeugender, als die Heilung einer Pseudarthrose. Denn wir sehen das Ganze unter unsern Augen in wenig Tagen vor sich gehen und können uns durch das Gefühl zu jeder Zeit von dem Fortschreiten der Vernarbung überzeugen. Diese ausserordentlich schnelle Vernarbung erklärt sich wohl aus dem Umstande, dass bei jenen Entzündungen das erste Stadium der Bindegewebsbildung, kleinzellige Infiltration und Granulation, schon vorhanden ist.

Die Umwandlung der Entzündungsherde in Bindegewebsnarben dürfte bei der Heilung von Infektionskrankheiten eine sehr grosse Rolle spielen. Ich halte es gar nicht für nötig, dass in allen Fällen von Heilung infektiös erkrankter Gelenke durch Stauungshyperämie wirklich eine Abtötung der Bakterien, sei es nun durch Serum im Sinne Buchner's, Phagocyten im Sinne Metschnikoffs Kohlensäure im Sinne Hamburgers oder infolge anderer noch unbekannter bakterientötender Blutbestandteile stattfindet, sondern glaube,

dass eine schnelle Vernarbung von Entzündungsherden Bakterien einkapseln und unschädlich machen kann. Dass die Natur sich dieses Mittels nicht selten bedient, wissen wir ja aus zahlreichen Erfahrungen.

Man hat natürlich den Einfluss der Hyperämie auf die Callusbildung experimentell zu erforschen unternommen. Ich übergehe hier die zahlreichen Versuche, welche mittels Durchschneidung von gemischten Nerven angestellt sind, wobei neben der sensiblen und motorischen Lähmung wegen der Zerstörung vasomotorischer Fasern auch eine arterielle Hyperämie erzeugt wird. Ich glaube, dass diese Versuche für die Entscheidung unserer Frage nur beschränkten Wert haben. Denn neben der Hyperämie werden eine solche Menge unabsehbarer Veränderungen geschaffen, welche die Heilung beeinflussen, dass schwerlich zu sagen ist, ob die Hyperämie als solche einen Einfluss auf die Heilung der Knochenwunde ausübt oder nicht. Dies macht sich auch in den Ergebnissen dieser Versuche bemerkbar[1]); die einen Untersucher fanden, dass Nervendurchschneidung die Callusbildung befördere, die andern, dass sie dieselbe beeinträchtige, wieder andere, dass sie ohne jeden Einfluss auf den Verlauf der Heilung sei. Aus demselben Grunde habe ich im ersten Abschnitte dieses Kapitels die vielerwähnte Arbeit Nasses[2]) über den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährung des Knochens nicht in Betracht gezogen.

Dass diese Versuche für unsere Fragen nicht zu brauchen sind, liegt auf der Hand. Zum Überflusse hat Samuel[3]) noch den eineinleuchtenden experimentellen Beweis dafür geliefert, dass hier für die Regeneration ganz unnatürliche Verhältnisse geschaffen werden: Durchschnitt er an Taubenflügeln den Plexus axillaris, so trat nicht nur eine lebhafte Hyperämie, sondern eine mehrere Monate dauernde Neubildung eines grossen und stets wachsenden Gefässnetzes an der Bildungsstätte der Federn in den gelähmten Flügeln auf. Die Folge war aber nicht eine Vermehrung, sondern eine Verminderung des Wachstumes sich neu bildender Federn, die umsomehr in die Er-

---

1) Eine Übersicht der betreffenden Ansichten findet man in den neueren Arbeiten von Kapsammer: Das Verhalten der Knochen nach Ischiadicusdurchschneidung. Archiv f. klin. Chirurgie. 56. Bd. S. 348. 1898, und Muscatello und Damascelli: Über den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Heilung von Knochenbrüchen. Archiv f. klin. Chirurgie. 58. Bd. S. 937. 1899.

2) Nasse, Über den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährung, insbesondere auf die Form und die Zusammensetzung der Knochen. Pflügers Archiv. 23. Bd. S. 361. 1880.

3) Samuel, Das Gewebswachstum bei Störungen der Innervation. Virchows Archiv. 113. Bd. S. 272. 1888.

scheinung trat, je länger die Lähmung dauerte. Unterband Samuel dagegen an einem sonst gesunden Flügel die Arteria axillaris, so trat zwar für den Augenblick eine Verzögerung des Federwachstums ein, das aber sehr bald mit der Ausbildung des Collateralkreislaufs wieder zunahm.

Die einzige für unseren Zweck brauchbare Arbeit ist die von A. Bum[1]), welcher dieselbe Art der Stauungshyperämie, wie wir sie am Menschen anwenden, bei seinen Versuchstieren einleitete und dabei ihren Einfluss auf Knochenbrüche studierte. Da sich Kaninchen für die künstliche Stauungshyperämie nicht eigneten, benutzte er junge Hunde, denen er in der Diaphyse beider Tibiae Knochenbrüche erzeugte. Die Glieder wurden in Streckstellung im Fuss- und Kniegelenk eingegipst. Vom nächsten Tage an wurde am Oberschenkel der einen Seite täglich für die Dauer von 1½ Stunden eine Stauungsbinde angelegt. Unter Ausscheidung aller Versuche, welche eine zweifelhafte Deutung zulassen, kommt Bum zu dem Schlusse, dass die Callusbildung an der Seite wo Stauungshyperämie angewandt wurde, zweifellos vorgeschrittener zu sein schien. Vor allem war der periostale Callus ausgebildeter, der Markcallus nur in manchen Fällen. Ob der intermediäre Callus durch die Stauung eine Förderung erfahren hatte, konnte nicht entschieden werden. Die Ablagerung von Kalksalzen in den Callus schien durch die Hyperämie vermehrt zu sein. Dagegen fand Bum, dass nur bei Neigung zu guter Callusbildung ein nennenswerter Erfolg der Stauungshyperämie bemerkt werden konnte.

Ausser Bum hat meines Wissens nur noch Samuel[2]) die Einwirkung der Stauungshyperämie auf die Regeneration, und zwar auf die der Federn, experimentell geprüft. Aber auch seine Versuche sind nicht zu verwerten, weil er sehr hohe Grade von Stauung verwandte, wie wir sie zu Heilzwecken niemals anwenden dürfen, und die das genaue Gegenteil von dem zu erzeugen pflegen, was geringere Grade desselben Mittels, die wir allein praktisch verwerten können, bewirken. Er fand, dass ein Stauungsband, welches er um den Vorderarm von Tauben legte, eine zwar nur geringe, aber

1) Bum, Die Entwicklung des Knochencallus unter dem Einflusse der Stauung. Archiv f. klin. Chirurgie. 67. Bd. S. 652. 1902 und Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Stauung auf die Entwicklung des Knochencallus. Centralbl. f. Chirurgie. 1901. Nr. 47.

2) Samuel, Gewebswachstum bei Störungen der Blutzirkulation. Virchows Archiv. 108. Bd. S. 1.

doch deutliche Wachstumsverzögerung der sich neubildenden Federn hervorbrachte. Aber er legte das Band so fest an, dass er häufig Brand des ganzen Flügels, im besten Falle aber noch Eiterblasen und Schorfe an der Haut hervorrief, und liess dies Band dauernd liegen. Er verursachte also eine Ernährungsstörung allerschwerster Art, und man muss sich nur wundern, dass dadurch das Federwachstum nicht mehr aufgehalten wurde.

Sehr alt und zahlreich sind die Versuche, welche man zur Erkenntnis vom Einfluss der arteriellen Hyperämie auf Regenerationsvorgänge angestellt hat. Ich will auch hier die Versuche[1]) übergehen, wo man mittels Durchschneidung gemischter Nerven an den Gliedmassen die arterielle Hyperämie neben allen möglichen anderen schweren Veränderungen der Gewebe herstellte. Viel beweisender sind die Versuche, wo man mittels Durchschneidung oder Resektion des Halssympathicus arterielle Hyperämie einer Kopfhälfte beim Tiere herstellte und mit diesem Verfahren haben auch die weitaus meisten der Untersucher gearbeitet, sind aber zu sehr widersprechenden Ergebnissen gekommen.

Virchow[2]) brachte bei Hunden und Kaninchen, welchen er auf einer Seite den Sympathicus durchschnitten hatte, Entzündungsreize an möglichst gleichen Stellen und in möglichst gleicher Stärke auf beiden Seiten an, konnte aber im Verlaufe der Entzündungen keinerlei Unterschied wahrnehmen. Er schloss hieraus und aus anderen Beobachtungen, „dass die grössere oder geringere Zufuhr von Blut zu einem Teile nicht von dem bestimmenden Werte für die Ernährung der einzelnen Elemente ist, wie man oft annahm“.

Im Gegenteil dazu fand Snellen[3]), dass die Durchschneidung des Sympathicus den Entzündungsprozess, die Absorption von Exsudaten, die Heilung und Vernarbung von Wunden der betreffenden Kopfhälfte beschleunigt.

O. Weber[4]) bestätigt die Versuche Snellen's: „Bringt man an

1) Beck, Histologische und physiologische Untersuchungen über den Heilungsprozess der Wunden, über die Bildung und Umwandlung der Exsudate und ihrer mikroskopischen Formelemente: Untersuchungen und Studien auf dem Gebiete der Anatomie, Physiologie und Chirurgie. Karlsruhe 1852, und Joseph, Über den Einfluss der Nerven auf Ernährung und Neubildung. Archiv f. Anatomie, Physiologie u. wissenschaftliche Medizin. 1872. S. 206 (Experimente an Fröschen).

2) Virchow, Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. 1. Bd. S. 274. Erlangen 1854.

3) Snellen, Archiv für holländische Beiträge. 1857. I. Das Original war mir nicht zugänglich. Citiert nach Samuel, Virchows Archiv. 22. Bd. S. 405.

4) O. Weber, Die Gewebserkrankungen im allgemeinen und ihre Rückwirkung auf den Gesamtorganismus. Pitha-Billroths Handb. d. Chirurgie. 1. Bd. S. 404. 1865.

dem gelähmten Ohre und gleichzeitig an dem gesunden eine ganz gleiche Verletzung an — mag diese nun im Einlegen einer Erbse, einer Glasperle in eine Schnittwunde, oder in einer Schnittwunde, die man, wie ich es vielfach gethan, mit einem Locheisen hervorgebracht hat, oder in einem durchgezogenen Haarseile von gleicher Länge, oder in der Applikation ganz gleicher Kügelchen von Ätzkali bestehen — immer wird man die Reaktion an dem vasomotorisch gelähmten Teile energischer, lebhafter als am gesunden Teile finden. Die Heilung erfolgt am ersteren stets rascher, indem namentlich die Zellen- und Gefässbildung viel schneller von statten geht."

Diese Untersuchungen haben dann geruht, bis sie im Jahre 1881 Sinitzin[1]) durch eine Arbeit wieder in Fluss brachte. Seit diesem Jahre bis auf die neueste Zeit sind dann eine ganze Reihe von Untersuchungen über diese Frage mitgeteilt, ohne dass eine Einigung erzielt wäre. Sinitzin behauptet, dass die der Ausreissung des obersten Sypmathicusganglion folgende Hyperämie der operierten Seite eine bedeutend grössere Widerstandsfähigkeit für fremde und neutrale Stoffe verleihe. Während feine Glasfäden, welche er an symmetrischen Stellen beider Hornhäute einsenkte, auf der gesunden Seite die heftigsten Entzündungen der Bindehaut, Hornhaut und Iris bis zur Geschwürsbildung und drohender Panophthalmie hervorriefen, enstand auf der operierten Seite meist gar keine, in den anderen Fällen eine nur geringe Reaktion. Durchschnitt Sinitzin den Trigeminus in der Schädelhöhle, so traten die bekannten Ernährungsstörungen an der operierten Seite — neuroparalytische Keratitis, Geschwüre an Augenlid- und Mundschleimhaut — nicht auf, wenn kurz vor oder unmittelbar nach dieser Operation das oberste Halsganglion des Sympathicus entfernt war. Ja bereits eingetretene Ernährungsstörungen können, wenn die letztere Operation noch nachträglich ausgeführt wird, wieder heilen oder sich wenigstens bessern, selbst wenn sie schon weit vorgeschritten sind. Diese günstige Wirkung der Ausrottung des oberen Sympathicusganglion trat ein, obwohl nicht die geringsten Schutzvorrichtungen für die operierte Kopfseite getroffen wurden, sie blieb aus, wenn auf derselben Seite die Carotis unterbunden und so die Hyperämie unmöglich gemacht wurde.

Die Richtigkeit dieser Versuchsergebnisse Sinitzins ist sehr

---

1) Sinitzin, Zur Frage über den Einfluss des Nervus sympathicus auf das Gesichtsorgan. Centralblatt für die med. Wissenschaften. 9. Jahrgang. 1871. S. 161.

lebhaft bestritten. Eckhard[1]) und Senftleben[2]) prüften die Versuche nach und fanden beide, dass die Ausrottung des oberen Sympathicusganglions auf das Zustandekommen und den Verlauf der nach Trigeminusdurchschneidung auftretenden Ernährungsstörungen gar keinen Einfluss ausübt.

Der nächste Untersucher Danilewski[3]) verursachte Entzündungen am Kaninchenohre, schnitt mit dem Locheisen Stücke aus demselben heraus und machte, wenn er 1—2 Tage später den Sympathicus durchschnitt, folgende Beobachtungen:

„Die durch Krotonöl hervorgerufene reaktive Hyperämie gleicht sich rascher auf der Seite aus, wo infolge der Durchschneidung des Nerven grösserer Blutzufluss stattfand, nachdem in den ersten 24 Stunden die entzündete Stelle sich durch besonders intensive Färbung von der Umgebung ausgezeichnet hatte.

Kommt es zur Blasenbildung mit durchsichtigem oder eitrigem Inhalt, so verläuft die Entzündung auf der neurotomierten Seite lebhafter und heftiger, die Blutansammlung ist grösser, die Granulationen sind entwickelter und blutreicher.

Der Entzündungsprozess läuft auf der neurotomierten Seite noch einmal so rasch ab, als auf der entgegengesetzten.

Die Verheilung erfolgt auf der operierten Seite häufig ohne Substanzverlust, bisweilen selbst mit hyperplastischer Gewebswucherung in Form von Neubildung. Auf der entgegengesetzten Seite schliesst die Entzündung in der Regel ab mit nicht vollständiger Regeneration oder grösserem oder geringerem Substanzverlust.

Die Eiterung ist auf der neurotomierten Seite stets ernstlicher, und der Eiter hat die Eigentümlichkeiten des Pus bonum et landabile, während er auf der nicht operierten Seite gräulich, wässerig halb durchsichtig und flockig ist.

Nekrose nach sehr heftigen Reizen erfolgt ausschliesslich auf der Seite, wo der Sympathicus erhalten ist."

Rief Danilewski die Entzündung erst 1—2 Tage nach Durch-

---

1) Eckhard, Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn Sinitzin: Zur Frage über den Nerveneinfluss des Nervus sympathicus auf das Gesichtsorgan. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften. 11. Jahrg. 1873. S. 547.

2) Senftleben, Über die Ursachen und das Wesen der nach der Durchschneidung des Trigeminus auftretenden Hornhautaffektion. Virchows Archiv. 65. Bd. S. 69. 1875.

3) Danilewski, Zur Frage über den Einfluss der aktiven Hyperämie auf Entzündungsprozesse (Russisch). Nach dem ausführlichen Referate von Anton Schmidt im Centralbl. f. Chirurgie. 1883. S. 214.

schneidung des Sympathicus hervor, so trat auf der operierten Seite eine viel heftigere entzündliche Reaktion auf, die Hyperämie wurde grösser, die Eiterung reichlicher und die Granulationsbildung stärker.

Blutergüsse waren auf der operierten Seite leichter hervorzurufen, wurden aber auch schneller wieder aufgesogen.

Die mit dem Locheisen erzeugten Wunden heilten auf der operierten Seite doppelt so rasch als auf der anderen, die Regeneration der Gewebe war vollständiger, heftige Reize führten weniger zu Nekrose.

Während somit Danilewski die Versuche Snellens, O. Webers und Sinitzins bestätigte, kam Samuel[1]) wieder zu ganz anderen Ergebnissen:

„Gewiss ist, dass arterielle Hyperämie nach Durchschneidung von Nervenstämmen oder in unmittelbarer Umgebung von Entzündungsherden ebensowenig wie venöse Hyperämie Neuwachstum veranlasst.“

In einer späteren Arbeit behauptet Samuel[2]), dass die seiner Ansicht widersprechenden Beobachtungen der oben genannten Ärzte nichts beweisen, weil sie alle das andere anscheinend gesunde Ohr des Versuchstieres zum Vergleiche herangezogen haben. Dieses Ohr sei aber gar nicht normal, sondern es werde nach der auf der anderen Seite vorgenommenen Operation kühl und anämisch. Samuel glaubt, dass die operierte Seite das Blut der anderen mitverbrauche und so die Anämie erzeugt werde. Dagegen kann man mit Recht einwenden, dass die Ansicht, dass vollständig örtliche Blutüberfüllungen auf längere Zeit auf mechanische Weise der Nachbarschaft das Blut entzögen, jetzt wohl als wiederlegt zu gelten hat. Aber da Samuel, dieser so ausserordentlich zuverlässige Beobachter makroskopisch wahrnehmbarer pathologischer Vorgänge, langdauernde Temperaturerniedrigungen auf der anscheinend gesunden Seite nachwies und sich auf eine Reihe älterer Untersucher, welche die gleichen Befunde, wie er machten, beruft, so kann an der Thatsache wohl kein Zweifel sein, und wahrscheinlich sind es reflektorische Einflüsse, welche diese Anämie der anscheinend gesunden Seite hervorrufen. Gebrauchte Samuel ganz gesunde Kontroltiere, so fand er, dass die Entzündungserscheinungen bei Sympathicuslähmung viel rascher und

---

1) Samuel, Die histogenetische Energie und Symmetrie des Gewebswachstums. Virchows Archiv. 101. Bd. S. 389.

2) Samuel, Über anämische, hyperämische und neurotische Entzündungen. Virchows Archiv. 121. Bd. S. 396. 1890.

stärker auftreten, als bei einem gesunden Thiere, dass sie aber auch viel heftiger sind und lange dauern.

Allerdings hat Samuel mit dieser Beweisführung die Befunde derjenigen früheren Untersucher nicht widerlegt, die das obere Halsganglion des Sympathicus mitentfernten, denn Sinitzin behauptet, dass Anämie und Kälte auf der nicht operierten Seite eines Versuchstieres nicht entstehen, wenn man die Entfernung des obersten Ganglions hinzufügt.

Die neueste Arbeit auf diesem Gebiete von Liek[1]) brachte wieder eine vollständige Bestätigung der Befunde Snellens, O. Webers, Sinitzins und Danilewskis. Liek zeigte noch durch eine Reihe von Kontrolversuchen, dass Samuels oben erwähnter Einwurf gegen die Deutung der Heilungen nach Sympathicusresektion nicht in Betracht kommt. Er fand, dass flächenhafte ebenso wie Lochwunden des Kaninchenohres sehr viel schneller heilten, wenn der Sympathikus durchschnitten oder das oberste Halsganglion gleichzeitig fortgenommen war. Und zwar ging die Regeneration durchaus parallel dem Grade der erzeugten Hyperämie.

Die Arbeit Lieks ist deshalb die beweisendste von allen, weil ihr eine sehr grosse Menge von Versuchen zu Grunde liegen, und trotz dieser grossen Reihe die Ergebnisse sehr eindeutig waren, und weil die Einwände, welche man gegen die Beweiskraft der Versuche machen kann, ebenfalls genau gewürdigt und zurückgewiesen sind.

In einer neuen Weise erwies Penzo[2]) den günstigen Einfluss der Hyperämie auf die Regeneration in seiner schon im vorigen Abschnitte erwähnten Abhandlung. Er verfertigte einen sinnreichen Apparat, in welchen er das eine Ohr oder Glied eines Kaninchens fast dauernd auf etwa $+38^{0}$ erwärmen, das andere auf $+10^{0}$ abkühlen konnte. Nur einige Stunden täglich wurden die Tiere dem Apparate entnommen. Es ergab sich, dass die durch die Wärme erzeugte Hyperämie die Regeneration bei offenen und subkutanen Wunden erheblich beschleunigte, die durch Kälte erzeugte Anämie sie verlangsamte. Unter anderen prüfte Penzo auch den Einfluss dieser Mittel auf die Heilung von Knochenbrüchen an der Ulna vom Ka-

1) Liek, Über den Einfluss der arteriellen Hyperämie auf die Regeneration. Archiv f klin. Chirurgie. 67. Bd. S. 229.

2) Penzo, Über den Einfluss der Temperatur auf die Regeneration der Zellen mit besonderer Rücksicht auf die Heilung der Wunden. Moleschotts Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Tiere. 15. Bd. S. 107. 1895.

ninchen. Hier war der Unterschied ausserordentlich gross. Während nach 7—8 Tagen an der erkälteten Seite kaum der Beginn eines Regenerationsvorganges zu bemerken war, war der Knochenbruch an der gewärmten Seite bereits durch den Callus fest vereinigt, der, wie die mikroskopische Prüfung zeigte, schon fast vollkommen ausgebildet war.

Wir sehen also, dass die überwiegende Ansicht der Untersucher dahin geht, dass künstliche aktive Hyperämie die Regeneration erheblich beschleunigt. Und, wenn wir bedenken, dass gerade die Arbeiten, welche sich auf eine grosse Reihe von Versuchen stützen, mit grosser Einhelligkeit in allen Fällen zu diesem Ergebnis gekommen sind, müssen wir dies als Thatsache anerkennen und wir können den Satz aussprechen: Während der fördernde Einfluss der Hyperämie auf physiologisches Wachstum der Organe und auf die Ernährung der Gewebe nur für die Stützgewebe und die Deckepithelien, und hier lange nicht für alle Fälle erwiesen, für andere Gewebe aber mindestens höchst unsicher ist, so lässt sich nicht bezweifeln, dass die Regeneration durch Hyperämie, und zwar durch aktive und passive Hyperämie, beträchtlich gefördert wird.

Ich will aber diese Untersuchungen nicht verlassen, ohne darauf hinzuweisen, dass auch bei der Regeneration diese Förderung durch Hyperämie, gerade so wie bei den fertigen Geweben, lediglich bewiesen ist für die Gewebe mit passiven Funktionen, Deckepithelien und Stützgewebe, denn aus diesen bestehen die Narben. Der Umstand, dass Gefässe und Nerven sich in der Narbe ausbilden, spricht nicht dagegen, denn ohne diese ist ein Neuwachstum überhaupt nicht zu denken, und dass sie in der Narbe nicht im Übermass vorhanden sind, und besonders ihre Funktion darin meist sehr viel zu wünschen übrig lässt, wissen wir.

Von der regenerationsbefördernden Wirkung hyperämisierender Mittel hat man seit langem Gebrauch gemacht. So hat man die Wärme, in Form von feuchtwarmen Umschlägen, Breiumschlägen u. s. w. zur Beförderung schwächlicher Granulationen benutzt. Demselben Zwecke dienen zahlreiche chemische Reizmittel, z. B. Terpentinsalben, Kampherwein, Argentum nitricum.

An die Versuche Penzos erinnern die Brutöfen Guyots[1]. Dieser Arzt brachte verwundete Glieder in ein Gefäss, dessen Luft

1) Guyot, De l'emploi de la chaleur. Paris 1842. Citiert nach Bardeleben. Lehrbuch der Chirurgie. 5. Aufl. 1866. 1. Bd. S. 113.

auf 36° erwärmt wurde. Die Temperatur soll nicht über 40° steigen und nicht unter 20° fallen.

Auch die von Ritter[1]) vorgeschlagene Behandlung der Erfrierungen durch Hyperämie gehört hierher. Ritter fand vor allem wirksam die aktive Hyperämie durch heisse Luft. Man hätte daraus schliessen können, dass die bei der Erfrierung angenommene Gefässlähmung und venöse Stockung dadurch beseitigt würde. Aber diese Annahme wird hinfällig durch die Beobachtung Ritters, dass man mit der künstlichen Stauungshyperämie ebenfalls sehr gute Erfolge bei Erfrierungen erzielt. Ritter nimmt deshalb an, dass die künstliche Hyperämie die Regeneration der durch die Erfrierung geschädigten oder vernichteten Zellen bewirkt und sieht nicht, wie das üblich ist, in der Erfrierungshyperämie etwas Schädliches, das bekämpft werden müsse, sondern im Gegenteil die natürliche und nützliche Reaktion des Körpers auf die Schädigung, die man in den meisten Fällen noch künstlich unterstützen soll. Dass beide Formen der Hyperämie in der That sehr günstig auf die Heilung von Erfrierungen einwirken, davon habe ich mich in Ritters Fällen überzeugt.

Ich selbst habe schon vom Beginne meiner Versuche mit Hyperämie mehrfach Geschwüre, welche nicht verheilen wollten, mit heisser Luft behandelt, und ich glaube, dass Ullmanns auf Seite 113 erwähnten günstigen Erfolge bei infektiösen Geschwüren mehr durch diese Wirkung der aktiven Hyperämie, als wie Ullmann glaubt, durch bakterientödtende Einflüsse derselben erzielt sind.

Zum Schluss hätten wir noch die Frage zu erörtern, welche Hyperämie unterstützt am besten den Aufbau und die Regeneration der Gewebe? Ich glaube, die Mehrzahl der Ärzte wird darauf ohne Besinnen antworten, selbstverständlich die aktive arterielle Hyperämie und in zahllosen Arbeiten liest man, dass eine „Verbesserung des Kreislaufs“ und Beseitigung von Blutstockungen natürlich günstig auf die Ernährung einwirke. Die Beobachtung, dass die funktionelle Hyperämie, welche ausnahmslos die Thätigkeit der Organe begleitet, aktiv ist, scheint diese Annahme zu unterstützen. In Wirklichkeit ist diese Ansicht gänzlich unbewiesen, und lassen wir hier einmal wieder unsere Lehrmeisterin Natur sprechen und sehen ihre Einrichtungen für die zweckmässigsten an, so werden wir zu der genau entgegengesetzten Meinung kommen. Man hat oft betont, dass man am geborenen

---

1) Ritter, Die Behandlung der Erfrierungen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 58. Bd. S. 172.

Menschen nirgends eine lebhaftere Regeneration sieht, als bei der Entzündung, ja, dass diese entzündliche Regeneration, wie Weigert fand, meist über das Ziel hinausschiesst, und in kurzer Zeit an Stelle des geschädigten Gewebes ein Übermass von neuem hervorbringt, so dass man geradezu von einer entzündlichen Hypertrophie sprechen kann. Die entzündliche Hyperämie ist aber nicht aktiv, sondern passiv. Und wenden wir uns nun gar zu der weitaus mässigsten Regeneration, welche wir überhaupt kennen, der Entwicklung des befruchteten Eies zum Embryo und des Embryos zum geburtsreifen Kinde, so bemerken wir hier, wie uns Bonnets[1]) Untersuchungen gezeigt haben, die grossartigste Stauungshyperämie, welche wir irgendwo am menschlichen Körper zu sehen bekommen. Der Blutstrom wird in den weiten Bluträumen der Placenta dermassen verlangsamt, dass starkes Ödem und ausgedehnte Blutungen in das Gewebe der Placenta entstehen. Aus dem langsam sich bewegenden Blute, ja besonders aus dem Ödem und den ausgetretenen sich zersetzenden Blutergüssen zieht der Embryo nach Bonnets Ansicht zum grössten Teile seine Nahrung. Aber auch den Rest muss ihm das gestaute Blut durch Auflösung von mütterlichen Gewebsbestandteilen verschaffen.

Bei der Funktion der Gewebe handelt es sich um ganz andere Vorgänge. Die Arbeit wird im wesentlichen durch Oxydation der Gewebe geleistet und dazu gehört ein lebhafter Blutstrom, welcher immer neues sauerstoffhaltiges Blut zuführt. Ausserdem setzt die ungestörte Arbeitsleistung voraus, dass fortwährend die Verbrennungsprodukte, welche giftig und lähmend auf das thätige Organ wirken, fortgeschwemmt werden, und auch dies besorgt am besten ein schnellfliessender mächtiger Blutstrom.

Ich glaube deshalb, wir können mit Recht folgenden Satz aufstellen: Die funktionelle Hyperämie ist aktiv, die dem Aufbau der Gewebe dienende wahrscheinlich vorwiegend passiv. Damit soll nicht gesagt werden, dass die Zelle, welche infolge eines unbekannten Reizes, sich zu vergrössern oder zu vermehren trachtet, nicht aus einem schnellfliessenden Blutstrome die notwendige Nahrung entnehmen könnte. Es scheint ja dafür zu sprechen, dass die Funktion, welche von aktiver Hyperämie begleitet wird, zur Vergrösserung der thätigen Teile führt, und dass einige der oben angeführten Versuche und Beobachtungen zeigen, dass auch aktive Hyperämie die Regeneration befördert. Aber einmal

1) Bonnet, Weitere Mitteilungen über Embryotrophe. Deutsche med. Wochenschr. 1902. Nr. 30.

geht der Aufbau der Gewebe, welcher zur funktionellen Hypertrophie führt, so langsam vor sich, dass er sich mit der grossen Schnelligkeit der entzündlichen und embryonalen Regeneration nicht im entferntesten messen kann, und dann wissen wir gar nicht einmal, ob wirklich in jenen Fällen die fressende Zelle ihre Nahrung einem verschnellerten Saftstrome entnimmt. Denn auch die entzündliche Hyperämie ist ursprünglich aktiv und erst der Entzündungsreiz verwandelt den ursprünglich schnelleren in einen langsameren Blutstrom. Es ist mir durchaus nicht unwahrscheinlich, dass der unbekannte Wachstumsreiz dieselbe Fähigkeit besitzt.

Die funktionelle Hypertrophie zeigt nun eine sehr grosse Analogie mit der entzündlichen. Hier wie dort geht der Vermehrung und Vergrösserung der Gewebszellen eine Schädigung voraus, welche erst ihrerseits die Hypertrophie veranlasst. Und so hat denn auch schon Weigert[1]), der Entdecker der entzündlichen Gewebshypertrophie die Ansicht ausgesprochen, dass auch die Übungshypertrophie erst eine indirekte Folge der Funktion ist, insofern als die letztere erst zur Zellschädigung und diese zur Hypertrophie führte.

Der Umstand, dass die Arbeit der Gewebe zur aktiven Hyperämie führt, spricht nun durchaus nicht dafür, dass die letztere auch für die folgende Gewebsneubildung nötig ist. Im Gegenteil wird wahrscheinlich auch diese ihre Nahrungsstoffe einem verlangsamten Blutstrome entnehmen. Denn wir wissen jetzt, dass auch der Zerfall des eignen Körpergewebes entzündliche Erscheinungen hervorruft. Man denke nur an die subkutanen Blutergüsse, welche Hyperämie und starkes Ödem erzeugen, und an das Fieber und die Albuminurie, welche man bei der Aufsaugung derselben, ebenso wie nach starken Anstrengungen, die zu einem hochgradigen Zerfall von Körpergewebe führten, beobachtet hat. Die Hypertrophie aber entsteht nicht während der Arbeit, sondern in den Ruhepausen nach derselben, und das starke Ermüdungsgefühl lässt uns sogar nach grösseren Anstrengungen weitere Arbeit vermeiden. Es ist mir deshalb sehr wahrscheinlich, dass bei der grossen Verwandtschaft beider Vorgänge die funktionelle Hypertrophie ebenso wie die entzündliche mit einer passiven Hyperämie verbunden ist.

---

1) Weigert, Neue Fragestellungen in der pathologischen Anatomie. Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. Verhandlungen 1896. Allgemeiner Teil.

Diese Erörterungen halte ich besonders denjenigen Ärzten entgegen, welche allenfalls eine künstliche aktive Hyperämie gelten lassen, aber, wie das von mehreren meiner engeren Fachgenossen geschehen ist, meine Bestrebungen durch künstliche passive Hyperämie bei den verschiedensten Krankheiten heilend zu wirken, als die Ausgeburt einer tollen Phantasie ansehen, aber nichts anderes dagegen einzuwenden wissen, als dass „selbstverständlich" die passive Hyperämie eine schwere Ernährungsstörung darstellte.

Spezieller Teil.

Behandlung verschiedener Krankheiten mit Hyperämie.

Vorbemerkungen.

Ich beabsichtige im folgenden, wo über die Behandlung verschiedener Krankheiten mit künstlich erzeugter Hyperämie die Rede sein soll, nicht alle behandelten Fälle aufzuführen und zu beleuchten. Das würde, da sie die Zahl 1000 jetzt wohl erheblich überschritten haben, allein einen grossen Band füllen, und ich würde es schon aus dem Grunde nicht können, weil mir ein grosser Teil dieser Fälle nicht mehr zugänglich ist.

Es kommt mir vielmehr darauf an, für die Krankheiten, welche in erster Linie mit Erfolg durch Hyperämie behandelt werden, die Technik zu schildern, und ich werde Krankheitsfälle im wesentlichen nur da anführen, wo ich meine Behauptungen nicht schon früher mit treffenden Beispielen belegt habe.

Ich halte es auch für überflüssig, über eine Reihe von Krankheiten zu berichten, welche wir versuchsweise mit Hyperämie behandelt haben, wo aber unsere Erfahrung noch so spärlich oder mangelhaft ist, dass sich sichere Schlüsse daraus nicht ziehen lassen.

Vorausschicken muss ich einige allgemeine Bemerkungen. Jedes Mittel, sei es nun chemisch oder physikalisch, wirkt durchaus verschieden, je nach der Höhe der Dose, in welcher es angewandt wird. Ein Arzneimittel, welches in einer kleinen Gabe sehr nützlich ist, kann in einer hohen schädlich, in einer sehr hohen tödlich sein. H. Schulz[1]) hat zuerst darauf hingewiesen, dass hier eine ganz bestimmte Gesetzmässigkeit besteht. Er ging aus von dem von Arndt für normale Verhältnisse aufgestellten biologischen Grundgesetze,

---

1) H. Schulz, Pharmakotherapie im Lehrbuch der allgemeinen Therapie von Eulenburg und Samuel.

welches auf einer Verallgemeinerung der Pflügerschen Zuckungsgesetze beruht, und lautet: „Kleine Reize fachen die Lebensthätigkeit an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie, stärkste heben sie auf.“ Schulz betont, dass dieses Gesetz auch bei der Wirkung von Arzneien und Giften seine volle Gültigkeit besitzt und dieselbe behält, wenn man es auf pathologische Zustände anwendet. Im letzteren Falle muss man allerdings im Auge behalten, dass für kranke Organe Reize schon stark sein können, welche für gesunde kaum als solche aufzufassen sind.

Diese Verschiedenheit der Wirkung auf den Körper gilt offenbar auch für die physikalischen Mittel, ja für diese vielleicht in noch viel höherem Grade als für die nicht gerade sehr stark wirkenden unter den Arzneien. Man denke nur an die Anwendung des kalten Wassers, wo der Erfolg ganz davon abhängt, wie stark und wie lange man das Mittel anwendet, und wo der geringste Fehler die heilsame Wirkung in eine krankmachende verwandeln kann.

Wenn wir unsere beiden in dieser Arbeit in erster Linie behandelten Verfahren[1]), die aktive Hyperämie durch heisse Luft und die passive durch Bindenstauung oder Saugapparate betrachten, so kommen wir genau zu demselben Ergebnis. Ich habe erwähnt, dass die erstere, 1 höchstens 2 Stunden täglich angewandt, eines der wichtigsten resorbierenden Mittel ist, und diese Wirkung unter anderen besonders in der Aufsaugung von Ödemen zeigt. Umgekehrt aber habe ich schon in meiner ersten grösseren Arbeit im Jahre 1893 mitgeteilt, dass heisse Luft von 100°, 7—10 Stunden täglich auf einen Körperteil angewandt, starke Ödeme hervorruft.

Die Stauungshyperämie ist in mittlerer Stärke eines der besten schmerzstillenden Mittel bei sehr verschiedenartigen Leiden, übertreibt man sie dagegen, so ruft sie im Gegenteil heftige Schmerzen und die unangenehmsten Empfindungen hervor.

Dasselbe Verfahren wirkt wieder in mittlerer Stärke günstig auf eine ganze Reihe von akuten und chronischen örtlichen Infektionskrankheiten, wendet man sie aber zu stark an, so schadet sie bei genau denselben Leiden oder ruft sie sogar hervor.

Dies müssen wir, wenn wir unsere Mittel gegen Krankheiten anwenden, stets im Auge behalten und müssen durch die Erfahrung

1) Die künstliche Hyperämie ist ein Mittelding zwischen einem chemischen und physikalischen Mittel; zwar stellen wir sie auf einfache physikalische Weise her, und die Resorption z. B. ist ein physikalischer Vorgang, die Hauptwirkungen aber müssen wir wohl als chemische auffassen.

festzustellen suchen, in welchem Grade und in wie langer Dauer sie bei jeder einzelnen Krankheitsform angewandt werden sollen und dürfen.

Auch müssen wir bedenken, dass ebenso wie Arzneimittel auch die hier in Rede stehenden Verfahren bei verschiedenen Menschen verschieden starke Reaktionen hervorrufen, und dass das, was für den einen ein schwacher, für den anderen schon ein starker Reiz ist.

Behandlung der Tuberkulose.

Ich beginne mit der Behandlung der Gelenktuberkulose, weil sie die erste Krankheit war, bei welcher ich die Hyperämie anwandte; meines Erachtens kommt für dieselbe nur die passive Hyperämie in Betracht. Ich halte starke aktive Hyperämie, wie ich schon mehrfach auseinandergesetzt habe, hier für direkt schädlich; ich habe im allgemeinen nur Verschlechterungen nach der letzteren gesehen.

Ich kam auf den Gedanken, Hyperämie gegen Tuberkulose anzuwenden, durch folgende Beobachtungen älterer Ärzte: Farre und Travers machten im Jahre 1815, Louis im Jahre 1826 auf das häufige gleichzeitige Auftreten von Pulmonalstenose und Lungenschwindsucht aufmerksam und erklärten dasselbe durch die grosse Anämie der Lungen, welche dieser Herzfehler hervorbringt. Die Beobachtungen jener Arzte sind ausnahmslos bestätigt, so dass Frerichs[1]) den Satz aussprechen konnte: „Die Lungentuberkulose ist, mag das Verhältnis dieses Leidens zur Tuberkulose sich im übrigen gestalten wie es will, das gewöhnliche Ende bei Krankheiten der Pulmonalarterie.“ Umgekehrt stellte Rokitansky[2]) den Satz auf, dass die mit Blutüberfüllung der Lungen einhergehenden Herzfehler Immunität gegen Tuberkulose gewähren. Ich lasse seine eigenen Worte hier folgen: „Ein Ergebnis sehr zahlreicher Beobachtungen ist das Verhalten der Hypertrophie des Herzens zur Tuberkelkrankheit. Unter einer Anzahl von 143 hierher gehörigen Fällen (einfacher und excentrischer sowohl, als koncentrischer Hypertrophie) finde ich, dass in 15 Fällen eine zur Zeit völlig erloschene Tuberkulose der Lungen,

1) Übersicht über die Ergebnisse der med. Klinik zu Breslau. Wiener med. Wochenschr. 1853. Nr. 53. S. 635.

2) Medizinische Jahrbücher des k. k. österreichischen Staates. 26. Bd. oder der neuesten Folge 17. Bd. Wien 1838. S. 417.

in sämtlichen anderen Fällen — Personen verschiedenen Alters, Geschlechtes, Gewerbes u. s. f. — aber nie ein Tuberkel vorhanden gewesen, woraus denn gefolgert werden kann, dass beiderlei krankhafte Zustände nicht zu gleicher Zeit in einem Individuum neben einander bestehen, insbesondere aber, dass sich bei dem Vorhandensein der genannten Herzkrankheit keine Tuberkulose und zumal keine Lungentuberkulose entwickeln dürfte.“

Dieselbe Immunität gegen Tuberkulose schrieb Rokitansky Leuten mit Rückgratsverkrümmungen zu, bei denen sich bekanntlich ebenfalls erhebliche Stauungen im Lungenkreislaufe entwickeln. Auch hier will ich Rokitansky[1]) selbst sprechen lassen: „Anfangs ist uns bei den Leichen von Personen mit verkrümmtem Rückgrate die Abwesenheit aller Spur der vermuteten Lungenphthise wiederholt aufgefallen; nachdem sich aber bis zum gegenwärtigen Zeitpunkte diese Beobachtungen zu einer sehr namhaften Anzahl vermehrt haben, ergiebt sich bei der mit jedem Einzelfalle zunehmenden Merkwürdigkeit des Befundes das Konstante desselben — die Regel, dass bei Verkrümmungen des Rückgrates Tuberkulose und insbesondere Tuberkulose der Lungen nicht vorkommen.“

Rokitansky giebt hierfür statistische Zahlen; er fand in seinen Obduktionsprotokollen unter 50 hierher gehörigen Fällen nicht mehr als 3, bei denen Tuberkulose gleichzeitig vorhanden war, Fälle, bei denen noch obendrein blos unbeträchtliche Verkrümmungen und Missgestaltung des Brustkorbes vorhanden waren.

Rokitanskys Beobachtungen sind vielfach bestätigt, aber auch sehr häufig angefochten worden. Ich will mich hier nicht darauf einlassen, aus der reichlichen Litteratur über diesen Gegenstand Anhänger und Gegner der Rokitanskyschen Lehre zu Worte kommen zu lassen. Ich bemerke nur, dass die grosse Mehrzahl der Ärzte, welche sich hierüber geäussert haben, zwar Rokitanskys Behauptungen in der Allgemeinheit, wie er sie ausgesprochen hat, nicht gelten lassen, aber immerhin die Richtigkeit des Grundprinzipes anerkennen und eine relative Immunität der Stauungslungen gegen Tuberkulose zugeben. Denjenigen Lesern, welche sich für diese Frage interessieren, gebe ich einen Teil der Litteratur in der Fussnote an.*)

---

1) l. c. S. 419.

*)

1. Lebert, Über den Einfluss der Stenose des Conus arteriosus, des Ostium pulmonale und der Pulmonalarterie auf Entstehung von Tuberkulose. Berliner klin. Wochenschr. 1867. Nr. 22 u. 23.

Ich kann jene Beobachtungen hier um so mehr vernachlässigen, als sie für mich nur der Anstoss zur Hyperämiebehandlung einer einzelnen Krankheit waren. Die Erfahrungen, die ich dabei machte, liessen mich sehr bald diese Behandlung auf zahlreiche Krankheiten verallgemeinern und spielten die ganze Frage auf ein anderes Gebiet hinüber.

Meine erste Mitteilung über Hyperämiebehandlung der Tuberkulose habe ich im Jahre 1892[1]) gemacht. Ausführlicher beschrieb ich dieselbe in grösseren Abhandlungen, welche im Jahre 1893[2]) und 1894[3]) erschienen und zum letztenmale habe ich darüber zusammenhängend im Jahre 1895[4]) berichtet. Ich habe seitdem nichts ausführliches über die Tuberkulosenbehandlung veröffentlicht, weil wir fortwährend noch mit Versuchen beschäftigt waren, die richtige Technik der Stauungshyperämie gerade für die in Rede stehende Krankheit herauszufinden.

---

2. Eymann, Über die Kombination von Phthise und Herzfehler. Inaug.-Diss. Würzburg 1886.

3. Frerichs l. c.

4. B. Schultze, Beitrag zur Statistik der Tuberkulose verbunden mit Herzklappenerkrankungen. Inaug.-Diss. Kiel 1891.

5. Frommolt, Über das gleichzeitige Vorkommen von Herzklappenfehlern und Lungenschwindsucht. Archiv für Heilkunde. 1875. Nr. 12.

6. Bamberger, Lehrbuch der Krankheiten des Herzens. Wien 1857. S. 204.

7. Traube, Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie. 2. Bd. Nr. 47. S. 748.

8. v. Dusch, Lehrbuch der Herzkrankheiten. Leipzig 1868. S. 185.

9. Rühle, Die Lungenschwindsucht. v. Ziemssens Handbuch. 5. Bd. 2. Aufl. 2. Hälfte. S. 35.

10. Stalherm, Über Kyphose und ihre Beziehungen zu den Veränderungen der inneren Organe. Inaug.-Diss. Kiel 1892.

11. Rokitansky, Lehrbuch der pathologischen Anatomie 2. Bd. Wien 1856.

12. v. Kryger. Das gleichzeitige Vorkommen von Lungentuberkulose und Klappenfehler des linken Herzens. Inaug.-Diss. München 1889.

13. Otto, Virchows Archiv. 144. Bd.

14. Burwinkel, Chronische Herz- und Lungenleiden in ihren Wechselbeziehungen. Deutsche Medizinalzeitung. 1902. Nr. 34.

1) Bier, Über ein neues Verfahren der conservativen Behandlung von Gelenktuberkulose. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1892. 1. Bd. S. 91.

2) Behandlung chirurgischer Tuberkulose der Gliedmassen mit Stauungshyperämie. v. Esmarchs Festschrift. Kiel u. Leipzig 1893. S. 54.

3) Weitere Mitteilungen über die Behandlung chirurgischer Tuberkulose mit Stauungshyperämie. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1894. 2. Bd. S. 94, und Archiv f. klin. Chirurgie. 1894.

4) Behandlung der Gelenktuberkulose mit Stauungshyperämie. Berliner Klinik. November 1895.

Denn bei keinem einzigen anderen Leiden, welches überhaupt der Behandlung durch Hyperämie zugänglich ist, hat die richtige Ausarbeitung der Technik uns so viele Schwierigkeiten gemacht, als gerade bei der Tuberkulose. Besonders fällt hier ins Gewicht, dass eine unrichtige Anwendung der Stauungshyperämie sehr schädlich wirken kann. Es ist deshalb wichtig, wenn man wünscht, dass dieses Mittel dem allgemeinen Gebrauch von seiten des praktischen Arztes zugänglich sein soll, dass man genaue, klipp und klare Vorschriften für die Anwendung des Verfahrens giebt, und dasselbe so einrichtet, dass auch der Ungeübte keinen Schaden damit zu stiften vermag. Ich glaube, dass wir jetzt nach langjährigen Versuchen die Technik ausserordentlich vervollkommnet und vereinfacht, und so gestaltet haben, dass Unheil durch das Mittel nicht verursacht werden kann. Ich halte es für nützlich den Gang der Entwicklung der Technik hier kurz auseinander zu setzen.

Nachdem ich ganz im Anfange nur ein oder mehrere Stunden täglich Stauungshyperämie gegen Tuberkulose benutzt hatte, ging ich bald zu einer dauernden Anwendung über. (Dem Verfahren, welches auf Seite 58 bereits beschrieben ist.) Tag und Nacht wurde die Stauungsbinde getragen, nur zweimal täglich, um Druck zu vermeiden, die Binde an eine andere Stelle gesetzt. Gewöhnlich nur einmal wöchentlich wurde sie entfernt. Ich liess dann die kranken Teile, welche sich im Zustande der Anschwellung und des Ödems befanden, abschwellen, um die Veränderung am kranken Gliede nachzuweisen und kontrollieren zu können.

Die Ergebnisse der Behandlung waren sehr wechselnd, neben glänzenden Erfolgen zahlreiche Misserfolge, oder solche Fälle, wo die Stauungshyperämie allein nicht ausreichte, sondern ich zu anderen konservativen oder operativen Mitteln greifen musste. In fast allen Fällen fiel die unmittelbar nach Anwendung des Mittels auftretende unzweifelhafte Besserung auf; die Schmerzen schwanden, bestehende Kontrakturen wurden gelöst, die Beweglichkeit kranker Gelenke besserte sich zusehens; Tuberkulöse, die vorher ihre kranken Glieder zu nichts gebrauchen konnten, waren häufig nach wenigen Tagen im stande leichtere Verrichtungen damit vorzunehmen.

Aber ich musste schon auf dem Chirurgenkongresse im Jahre 1894 über unangenehme und gefährliche Zufälle berichten, welche die Stauungshyperämie an den tuberkulösen Gliedern hervorrief. Der häufigste Zufall war das Auftreten kalter Abscesse, das offenbar durch die Stauungshyperämie in hohem Grade gefördert wurde. Nur selten

traten die Abscesse symptomlos auf, in den meisten Fällen war der Verlauf in hohem Grade charakteristisch: Nach anfänglicher bedeutender Besserung des tuberkulösen Gelenkes klagte der Kranke plötzlich über Schmerzen, die an einer ganz bestimmten Stelle auftraten, Druck auf diese Stelle mit dem Finger war sehr empfindlich. Entfernte man die Stauungsbinde und liess Schwellung und Ödem abziehen, so erkannte man häufig bereits den beginnenden Abscess an der deutlichen Fluctuation. Jedenfalls aber trat sie in wenigen Tagen in die Erscheinung, wenn die Stauungshyperämie weiter fortgesetzt wurde, und nicht selten wuchsen unter ihr die Abscesse mit einer Schnelligkeit und entstanden in so vielfacher Anzahl, wie wir das sonst nicht zu sehen bekommen, so dass kein Zweifel bestand, dass die Abscesse allein durch die Stauungshyperämie hervorgerufen waren.

Ich habe wohl angenommen, dass dieses an sich kein ungünstiges Zeichen sei. Ich glaubte im Auftreten des Abscesses das Bestreben der Natur sehen zu dürfen, abgestorbenes, unbrauchbares und krankes Gewebe einzuschmelzen und nach aussen zu befördern. Ich gab auch Vorschriften an, wie die kalten Abscesse zu behandeln seien, und empfahl gegen dieselben Punktion mit nachfolgender Füllung mit Jodoformglycerin. Ich glaubte, dass beide Mittel, Stauungshyperämie und Jodoform, sich in glücklicher Weise ergänzten, insofern als die erstere die für die Jodoformeinspritzung unerreichbaren Herde teils zur Narbenschrumpfung führte, teils sie in kalte Abscesse verwandelte, die wir ja erfolgreicher als irgend eine andere Erscheinung der Tuberkulose mit Jodoform bekämpfen können. Aber ich habe weiterhin eingesehen, dass das Hervorrufen grosser kalter Abscesse durch Stauungshyperämie in den meisten Fällen zweifellos eine Verschlimmerung des Leidens bedeutet, da sie so häufig auftreten und so schnell wachsen, dass man ihrer nicht Herr werden kann.

Die zweite üble Erfahrung, welche wir machten, war die Entstehung grosser wuchernder Granulationsmassen, die meist bei offenen Geschwüren und Fisteln aufgebrochener Gelenktuberkulosen, aber zuweilen auch bei nicht aufgebrochenen unter der Haut vorkamen und diese schliesslich durchbrachen. Zuweilen sah ich unter weiterer Anwendung des Mittels die erwünschte Schrumpfung und Vernarbung der übermässigen Granulationswucherung eintreten, vielfach aber schritt sie unaufhaltsam fort, nötigte das Verfahren aufzugeben, und blutige Operationen an seine Stelle treten zu lassen.

Das Schlimmste aber war, dass an aufgebrochenen Gelenktuberkulosen, offenbar unter der Einwirkung des Mittels, die schwersten

akuten Entzündungen auftraten, von denen wir ja auch sonst wissen, dass sie mit Vorliebe zu den chronischen Ödemen hinzutreten. Ich musste damals berichten über heisse Abscesse, Lymphgefäss- und Drüsenentzündungen, über Erysipel und erysipelartige Hauterkrankungen, ja sogar über einen Fall, bei dem eine Vereiterung des Fussgelenkes durch Sepsis zum Tode führte. Zwar betrafen diese üblen Zufälle lediglich schwere Tuberkulosen; ich erlebte sie nur im Anschlusse an grosse tuberkulöse Geschwüre und besonders an grosse buchtige Gelenkhöhlen, welche mit Eiter gefüllt waren und mit der Aussenwelt durch eine Fistel in Verbindung standen.

Gewöhnlich liessen sich Fehler in der Verbandtechnik oder zu leichtsinniger Gebrauch der kranken Glieder, den wir, soweit die Schmerzen es zuliessen, gestatteten, nachweisen. Aber bei objektiver Betrachtung der Fälle konnten wir uns der Überzeugung nicht verschliessen, dass das angewandte Mittel daran nicht unschuldig sei.

Ich gab deshalb damals den Rat, aufgebrochene Gelenktuberkulosen, welche mit Stauungshyperämie behandelt werden sollten, sehr gut aseptisch zu verbinden und den Gebrauch der Glieder nicht oder nur in ganz geringen Grenzen zu gestatten.

Ferner teilte ich mit, dass auch in den günstiger verlaufenden. Fällen häufig die Stauungshyperämie allein nicht zum Ziele führte Wir mussten öfters andere konservative Mittel, Streckverbände, Gipsverbände, Jodoformeinspritzungen zu Hilfe nehmen oder gar zu mehr oder weniger eingreifenden Operationen übergehen.

Nun liegt nichts näher, als anzunehmen, dass, wenn dasselbe Mittel das eine Mal zu dem glänzendsten Erfolge, das andere Mal zu dem schwersten Misserfolge führt, es im ersten Falle richtig, im zweiten falsch angewandt ist. Diesen Schluss habe ich aus den damaligen Erfahrungen auch gezogen. Mir war aufgefallen, dass die Stauungs, hyperämie mit die besten Erfolge erzielt hatte bei Schultertuberkulose, wo sie doch verhältnismässig am schwierigstem anzubringen ist, und bei einigen Fällen von Hodentuberkulose. Bei beiden aber gestattet die Örtlichkeit, wie ich schon oben auseinandergesetzt habe, niemals die dauernde Anwendung der Hyperämie, sie kann höchstens für 12 Stunden täglich angewandt werden, weil die Schnürstelle des stauenden Schlauches nicht zu wechseln ist, und derselbe bei längerem Liegen unangenehme Druckerscheinungen hervorrufen würde.

Ich hatte ferner die Beobachtung gemacht, dass bei längerer Anwendung der dauernden Stauungshyperämie das Ödem in den Vordergrund, die Hyperämie aber sehr in den Hintergrund trat. Es hatte

sich also ein chronisches Ödem gebildet, welches für die Hervorrufung andauernder Hyperämie geradezu schädlich war. Ich verfuhr deshalb so, dass ich nur wenige Tage hindurch die Stauungshyperämie dauernd anwandte, dann aber Pausen dazwischen schob, und je mehr sich die Fälle darunter besserten, die Pause verlängerte, so dass sie schliesslich nur noch eine Stunde täglich angewandt wurde.

Ferner stellte ich fest, dass die zu schweren Cirkulationen führende Stauungshyperämie, welche hochgradige Blaufärbung und Herabsetzung der Temperatur an der Haut der betreffenden Körperstelle hervorbrachte, besonders aber jene Stauung, welche zu Schmerzen und wirklichen Unbequemlichkeiten führt, schädlich sei.

Ich gab deshalb die Vorschrift:

1. Die Stauung darf niemals Schmerzen hervorufen, sonst ist sie falsch angewandt, oder der Fall eignet sich nicht für das Mittel und muss auf andere Weise behandelt werden.

2. Die Stauung darf nicht kalt sein, sie darf die Temperatur der Haut nicht so herabsetzen, dass sich diese merkbar kälter anfühlt als die Haut des anderen Gliedes. Es ist günstig für den Verlauf der Tuberkulose, wenn im Gegenteil die Stauung sich so anwenden lässt, dass die Hauttemperatur erhöht ist, und die dem Mittel ausgesetzten Körperstellen den Eindruck einer akuten Entzündung machen.

Nach Einführung dieser Regeln verschwanden die gefährlichsten Zufälle, die schweren akuten Entzündungen. Aber während die erste Regel leicht zu erreichen ist, da man dem Kranken nur zu sagen braucht, er solle Bescheid sagen oder selbständig die Binde lockern, sobald er die geringsten Schmerzen oder Parästhesien in dem Gliede fühlte, so ist die zweite Regel sehr schwer zu befolgen. So leicht es gelingt, an akut oder subakut entzündeten Teilen die heisse Stauung zu erreichen, so schwer ist es bei den chronischen Tuberkulosen, und noch viel schwerer ist es, sie zu unterhalten. So bedurfte denn auch die Beaufsichtigung der mit Stauungshyperämie behandelten Gelenktuberkulosen die grösste Aufmerksamkeit, und wenn sich auch die Erfolge danach besserten, so blieb doch die Bildung kalter Abscesse danach nicht aus.

Wir sind dann mit der Zeitdauer der täglich angewandten Stauung wieder mehr und mehr zurückgegangen, besonders unter dem Einflusse von Nötzels oben erwähnter Arbeit, die den experimentellen Beweis erbrachte, dass das chronische Ödem, welches bei längerer Stauung entsteht, ebenso schädlich ist für den Verlauf von infektiösen Krankheiten, wie die Veränderungen durch akute Stauung plötzlich sind,

habe ich immer kürzere Zeit das Mittel angewandt, z. B. in folgender Weise: In den ersten Tagen wird 7—12 Stunden lang täglich die heisse Stauung eingeleitet, bis die Schmerzhaftigkeit der Gelenke wesentlich herabgesetzt ist. Dann wird die Zeit auf die Hälfte ermässigt und immer weiter heruntergegangen, bis nach einigen Wochen oder Monaten nur noch eine Stunde täglich die Stauungshyperämie angewandt wird.

Als Beispiel für diese Art der Anwendung führe ich folgende beiden Fälle an:

1. Ein 7jähriges, aus tuberkulöser Familie stammendes Kind, erkrankte im Juni 1899 mit Schmerzen im rechten Handgelenke, die allmählich zunahm, bis im Winter 1899 das Gelenk anschwoll und versteifte. Von einem Arzte vorgenommene passive Bewegungen und Massage verschlimmerten das Leiden.

Ich fand am 20. März 1900 das rechte Handgelenk gleichmässig geschwollen, es mass im Umfang $1\frac{1}{2}$ cm mehr als das linke. Beugung und Streckung waren annähernd aufgehoben, die Supination leicht beschränkt. Die Finger waren leidlich beweglich. Der rechte Unterarm war abgemagert. An 2 Stellen war das Handgelenk auf Druck sehr empfindlich. Die Röntgendurchleuchtung zeigte völlig verschwommene Handwurzelknochen, so dass ihre Umrisse nicht zu erkennen waren.

Ich wandte vom 20. März bis 1. Oktober 1900 die Stauung mit mehreren achttägigen Zwischenpausen täglich 7—12 Stunden an. Während die Binde abgenommen war, wurde das Glied mehrere Stunden hochgelagert.

Vom Oktober 1900 bis März 1901 wurde die Hyperämie 2—3 Stunden täglich angewandt. Dann wurde die Behandlung ausgesetzt. Das Gelenk besserte sich schnell, besonders was Beweglichkeit und Schmerzen anlangte. Doch war im Oktober 1900 die Schwellung noch in ungefähr alter Weise vorhanden, und die Röntgendurchleuchtung zeigte immer noch die Handwurzelknochen sehr verschwommen, wenn man auch eine deutliche Aufhellung des Bildes erkennen konnte.

Am 8. März 1902 habe ich das Kind zum letztenmale untersucht. Ich fand volle Beweglichkeit des rechten Handgelenkes und volle Funktion ohne jede Einschränkung. Die Messung ergab, dass der Umfang beider Handgelenke gleich war. Das Kind benutzte entsprechend seiner Rechtshändigkeit den rechten Arm wieder mehr als den linken, deshalb war die früher festgestellte Abmagerung des rechten Vorderarmes nicht nur verschwunden, sondern derselbe mass an der dicksten Stelle sogar $\frac{1}{2}$ cm mehr im Umfange als der linke. Das Kind hat während der ganzen Behandlung, soweit es die Schmerzen anfangs zuliessen, seine Hand gebraucht.

Ein am 18. März 1902 aufgenommenes Röntgenbild zeigt absolut normale Knochen.

2. Ein 4jähriges Kind, aus tuberkulöser Familie stammend, erkrankte im Winter 1899 an Tuberkulose des linken Handgelenkes. Es entstanden mehrere kalte Abscesse, welche vom Arzte gespalten wurden.

Am 12. Juli 1901 sah ich das Kind zuerst und machte folgenden

Befund: Das linke Handgelenk ist spindelförmig geschwollen, auf dem Handrücken bemerkt man ein fünfpfennigstückgrosses Geschwür und mehrere auf rauhen Knochen führende Fisteln. Die Hand hängt in Beugekontraktur und subluxiert herab; die Bewegungen sind sehr stark eingeschränkt.

Vom 12. Juli 1901 bis 1. April 1902 wurde täglich 8—12 Stunden mit zahlreichen ein- bis mehrtägigen Pausen, vom 1. April bis 23. August 1902 täglich 1 Stunde Stauungshyperämie angewandt. Das Leiden besserte sich nur ganz allmählich, aber es war ein gleichmässiger Fortschritt zu bemerken.

Am 23. August 1902 wurde die Behandlung ausgesetzt, weil die Heilung vollkommen erschien. Ich machte folgenden Befund: Die Hand ist leicht subluxiert, das Handgelenk nicht mehr geschwollen. Fisteln und Geschwüre sind fest vernarbt. Im Handgelenke sind trotz der Subluxation alle Bewegungen im vollen Umfange möglich. Das Kind gebraucht seine linke Hand ebenso wie die rechte. Es hat sie auch während der ganzen Dauer der Behandlung, so gut es ging, benutzt. Das Röntgenbild vom 12. Juni 1900 zeigt von den Handwurzelknochen nur ganz schwache und undeutliche, das vom 7. Januar 1902 bereits etwas deutlichere Umrisse. Sämtliche übrige Knochen von Hand und Vorderarm waren sehr stark atrophisch. Das Röntgenbild vom 23. August 1902 weist scharfe Knochenumrisse, aber so bedeutende Zerstörungen an Handwurzel- und Metakarpalknochen nach, das man sich über die trotzdem so gute Funktion wundern muss.

Ödem fand sich bei dieser Art der Behandlung nur in der ersten Zeit. Es wurde in der Zwischenpause nach Möglichkeit durch Hochlagerung des Gliedes zum Verschwinden gebracht.

Seitdem ich in dieser Form das Mittel anwandte, habe ich kalte Abscesse kaum oder wenigstens nicht wesentlich häufiger auftreten sehen, als man sie auch sonst bei Tuberkulosen beobachtet, und die Erfolge waren recht zufriedenstellend. Immerhin ist auch diese Art der Anwendung für den allgemeinen praktischen Gebrauch noch zu umständlich, und wir verwenden jetzt fast ausschliesslich ein Verfahren, welches Tilmann zuerst in der hiesigen chirurgischen Poliklinik ausgebildet und womit er vorzügliche Erfolge bei rein ambulanter Behandlung tuberkulöser Gelenke bekommen hat. Dabei wird nur eine Stunde täglich die Stauung, wie wir sie oben auf S. 60 (Fig. 6) bereits beschrieben haben, angewandt. Man darf für diese Zeit die Hyperämie sehr stark einwirken lassen, nur soll die Binde nie so fest sein, dass sie wirkliche Schmerzen oder Parästhesien in dem behandelten Gliede hervorruft. Auch das Auftreten von zahlreichen der oben beschriebenen zinnoberroten Flecken halte ich nicht für nützlich. Indessen muss die Hyperämie stark sein. Nachweisbares Ödem tritt in der kurzen Zeit von einer Stunde nicht auf, wohl aber deutliche Anschwellung des behandelten Gliedabschnittes.

Die peripher von der kranken Körperstelle liegenden Teile werden

nicht eingewickelt, und dadurch wird das Verfahren gegen früher noch ganz erheblich vereinfacht. Es ist auch nicht nötig, dass die stauende Binde dicht oberhalb des kranken Gelenkes angelegt wird sondern man kann z. B. bei Tuberkulosen des Hand- oder Fussgelenkes ruhig am Oberarm und Oberschenkel die Binde anlegen, wenn irgend ein Grund vorhanden ist, der dieses erwünscht erscheinen lässt.

Mit dieser Form der Anlegung der Stauungshyperämie ist, glaube ich, der Vorwurf, den man ihr bisher machen konnte, dass sie schwierig und in der Hand des Ungeübten gefährlich sei, endgültig gefallen. Ich empfehle sie deshalb ausschliesslich für den Gebrauch des praktischen Arztes, zumal die Erfolge bei dieser kurzen Anwendung ebenso gut sind als bei längerer. Ich führe folgenden sehr beweisenden Fall dafür an.

Ein 23 jähriger Arbeiter litt seit 4 Jahren an einer tuberkulösen Entzündung des rechten Fusses. Seit 3 Wochen vor der Aufnahme war er bettlägerig, weil der rechte Fuss beim Versuch aufzutreten stark schmerzte. Auch von selbst traten Schmerzen auf, so dass der Kranke häufig des Nachts nicht schlafen konnte.

Bei der Aufnahme am 1. April 1902 war das rechte Fussgelenk unförmlich kugelig und spindelig geschwollen. Der Umfang desselben übertraf den des linken um 9 cm. Bewegungen waren sehr schmerzhaft und nur im geringen Grade möglich. Der Kranke konnte mit Hilfe von 2 Stöcken stark hinkend und unter Schmerzen gehen. Das Gelenk war auf Druck überall schmerzhaft.

Auch die Gegend des Chopartschen Gelenkes ist angeschwollen, das Talonaviculargelenk schon auf leisen Druck sehr stark empfindlich. Vor dem äusseren Knöchel befindet sich eine weiche undeutlich flukturierende Schwellung.

Das Röntgenbild zeigt eine enorme Zerstörung des Talus, hochgradige Zerstörung an der Unterschenkelgelenkfläche, periostale Wucherungen am Calcaneus und sehr starke Atrophie aller Knochen des Fusses und des Unterschenkels.

Vom 8. April 1902 wurde täglich 1 Stunde lang Stauungshyperämie angewandt, welche die Schmerzen schnell beseitigte und die Bewegungsfähigkeit des kranken Fusses steigerte. Die weiche Anschwellung vor dem äusseren Knöchel entwickelte sich zu einem kalten Abscesse, welcher am 22. April unter Schleichscher Infiltrationsanästhesie gespalten wurde. Es entleerte sich etwa 1 Theelöffel Eiter. Die Stauungshyperämie wurde weiter fortgesetzt.

Am 10. Juni bemerkte man an der Fistelmündung die Spitze eines Sequesters; derselbe wurden herausgezogen. Er hatte die Grösse einer halben weissen Bohne und war stark zerfressen. Am 11. und 17. Juni stiess sich je ein weiterer hanfkorngrosser Sequester ab.

Am 5. August waren die kranken Gelenke überall derb und hart geworden. Aus der Fistel vor dem äusseren Knöchel quollen hochrote kräftige Granulationen. Die Fistel sonderte nur spärlichen Eiter ab. Schmerzen waren weder auf Druck noch bei Bewegungen vorhanden.

Da noch Sequester vermutet wurden, so wurde die Fistel in der Ausdehnung von 3 cm unter Schleichscher Infiltrationsanästhesie gespalten, und mit einem scharfen Löffel wurden ein knapp erbsengrosser und 4 kleinere Sequester herausgeholt. Die Wunde wurde mit aseptischer Gaze bedeckt. Der erste Verband blieb 8 Tage liegen. Am 14. August stiess sich aus der Fistel noch ein kleiner Sequester ab. Am 22. August war die Fistel fest geschlossen. Der Kranke ist im stande ohne Stock und ohne Schmerzen zu gehen, die Beweglichkeit des Fussgelenkes ist in mässigen Grenzen vorhanden. Der Umfang hat um 5 cm abgenommen.

Solange die Fisteln offen waren, musste der Kranke Bettruhe beobachten, dabei aber täglich einmal einen Marsch von etwa 50 Schritten ausführen, sobald die Schmerzen geschwunden waren.

Ausser dieser Form der Stauungshyperämie wende ich nur selten noch andere konservative Mittel an. Fast ganz verlassen habe ich die Verbindung der Stauungshyperämie mit Jodoformbehandlung. Auch kalte Abscesse werden nicht mehr punktiert und mit Jodoformglycerin angefüllt, sondern wenn sie vorher vorhanden, durch einen kleinen Schnitt gespalten, und der Eiter wird nach aussen befördert. Ein bis drei Tage nachdem dieses geschehen, wird die Stauungshyperämie eingeleitet. Entstehen die Abscesse während der Anwendung dieses Mittels, so wird es für einige Tage ausgesetzt; im übrigen geschieht dasselbe. Die dadurch entstehenden Fisteln heilen langsam unter fortgesetzter Stauung aus. Zuweilen schliesst sich unter dem Einfluss der Hyperämie die kleine Schnittwunde schnell durch einen Blutschorf. Tritt wieder Ansammlung von Eiter unter diesem auf, so muss er entfernt werden.

Grosse kalte Abscesse spalte ich zuweilen und schabe sie aus, fülle sie dann nach Billroth mit Jodoformglycerin aus und vernähe darüber. Erst wenn sie geheilt sind, wird dann gegen die Gelenktuberkulose Stauungshyperämie angewandt.

Ich mache auch keinen Unterschied mehr zwischen offenen und geschlossenen Tuberkulosen und behandle die einen genau wie die anderen. Handelt es sich um fistulöse oder geschwürige Gelenke, so wird während der einstündigen Stauung der Verband entfernt und das Glied auf Watte gelagert, um während der Stauung reichlich abgesondertes Serum, Eiter und zuweilen auch Blut aufzufangen. Das kranke Glied liegt oder hängt entweder frei oder lose mit Watte bedeckt.

Die Fisteln schliessen sich häufig unter der Stauungshyperämie. Bleiben sie lange bestehen, während im übrigen das kranke Gelenk sich bessert, so liegen gewöhnlich Sequester dahinter. In zwei Fällen sah ich diese Sequester unter der geschilderten Behandlung sich von

selbst aus der Fistel abstossen, in anderen Fällen müssen sie entfernt werden. Der oben erwähnte Fall bietet das beste Beispiel dafür.

Bei tuberkulösen Geschwüren bemerkt man das Eintreten der Besserung zuerst an der frischeren Farbe der Granulation, und besonders beweisend dafür, dass die Heilung Fortschritte macht, ist es, wenn die fast stets weit unterminierten Hautränder des tuberkulösen Geschwüres auf die Unterlage fest heilen und die Epithelisierung von den Rändern her beginnt.

Feststellende Verbände werden nur in ganz vereinzelten Fällen angewandt und sind auch deshalb nicht nötig, weil vorhandene Schmerzen durch die Stauungshyperämie in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle sehr schnell verschwinden, oder sich doch wenigstens so bessern, dass der feststellende Verband unnötig ist. Ja ich lasse sogar, sobald und so weit die Schmerzen es gestatten, vorsichtige passive und aktive Bewegungen mit den kranken Gelenken ausführen.

Auch Streckverbände wende ich nicht voreilig an. Die Kontraktur, bei den sie hauptsächlich angebracht sind, sieht man meist nach einigen Wochen zurückgehen, besonders wenn man täglich an dem Gliede vorsichtige aktive und passive Bewegungen ausführt. Lösen sich die hochgradigeren Kontrakturen nicht infolge der Stauungshyerämie, so kann man irgend einen Streckverband zur Geradstreckung des Gliedes damit verbinden, der aber immer nur so lange liegen bleibt, bis die Kontrakturstellung beseitigt ist. Der Streckverband ist also lediglich ein orthopädisches Mittel.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die Beugekontrakturen des Kniegelenkes, welche oft trotz Ausheilung oder Besserung der Gelenktuberkulose auftreten. Merkwürdigerweise sind es nicht selten gerade anscheinend „leichte" Fälle, welche diese Erscheinung zeigen, während „schwerere" völlig beweglich werden. Bei diesen Kontrakturen sind feststellende Verbände oder Apparate, welche die Streckstellung bewirken, nicht zu umgehen.

Sind die Schmerzen verschwunden, so trage ich keine Bedenken, die tuberkulös erkrankten Glieder während der Behandlung in mässigen Grenzen gebrauchen zu lassen. Ich lasse Leute mit kranken Schulter-, Ellbogen-, Handgelenken ruhig die kleineren Handleistungen des täglichen Lebens ausführen, und Leute mit kranken Kniegelenken, vorausgesetzt allerdings, dass sie so weit gebessert sind, dass der Gang ohne Beschwerden möglich ist und dass nicht grössere tuberkulöse Geschwüre oder stark absondernde Fisteln vorhanden sind, darauf

herumgehen. Bei Erkrankung des Fussgelenkes bin ich vorsichtiger weil durch die Belastung des Körpergewichtes sich leicht Plattfüsse einstellen. Hier wird dem kranken Menschen dadurch das Gehen ermöglicht, dass er, während er ausser Bett ist, einen aus zwei abnehmbaren Schalen bestehenden Gipsverband trägt. Sobald der Kranke im Bett liegt, wird der Verband entfernt, damit Bewegungen im kranken Gelenke ausgeführt werden können. Vor dem Druck der Bettdecke wird das kranke Fussgelenk in Fällen, wo es zu Spitzfussstellung neigt oder noch sehr schmerzhaft ist, durch eine Reifenbahre geschützt.

Natürlich wird der Gebrauch der Glieder in diesem Umfange nur gestattet, wenn er gar keine oder nur ganz geringe Beschwerden macht, und diese sich nicht darunter steigern.

Diese Behandlung hat den Vorteil, dass sie zu funktionell wieder leistungsfähigen Gelenken führt; denn es ist ein schlechter Erfolg einer langwierigen konservativen Behandlung eines tuberkulösen Gliedes, wenn diese mit Versteifung des kranken Gelenkes endet. Deshalb habe ich von Anfang meiner Versuche an nach Möglichkeit auf die Feststellung der tuberkulösen Gelenke verzichtet, und habe damit, was die Brauchbarkeit der Gelenke anbelangt, eine Reihe glänzender und dauernder Erfolge erzielt, wovon ich hier einige Beispiele anführe.

1. Ein 8 jähriger Knabe erkrankte 2 Jahr vor der Aufnahme in die chirurgische Klinik in Kiel an Kniegelenkstuberkulose, welche mit Seebädern und Lederschutzverband mit nur vorübergehendem Erfolge behandelt wurde. Bei der Aufnahme fand man einen Tumor albus des linken Kniegelenkes mit Subluxation des Unterschenkels nach hinten und geringe Beugekontraktur. Die Schmerzhaftigkeit war gering, doch war der Kranke unfähig zu gehen. Ich behandelte das kranke Knie zuerst mit Jodoformeinspritzungen ohne jeden Erfolg; dann vom 29. November 1891 bis zum 25. Januar 1892 mit heisser Luft, ebenfalls ohne Erfolg.

Vom 14. Mai bis zum 27. Juni 1892 wurde dauernd von da ab längere Zeit nur Nachts und schliesslich stundenweise Stauungshyperämie angewandt. Danach besserte sich das Leiden. Jetzt nach reichlich 10 Jahren teilt mir der junge Mann, welcher sich in der Kaufmannslehre befindet, mit, dass beide Kniee gleich beweglich, gleich dick und stark sind, dass er den ganzen Tag stehen und gehen kann und nur nach anstrengenden Fussmärschen etwas mit dem linken Beine hinkt.

2. Im Jahre 1892 behandelte ich in Kiel einen 17 jährigen Schneiderlehrling, welcher an Tuberkulose des rechten Handgelenkes seit 2 Jahren litt. Es fand sich eine spindelförmige Anschwellung des rechten Handgelenkes. Drehung und Streckung waren ganz aufgehoben, Beugung im geringen Grade möglich. Bei jedem Bewegungsversuche entstanden starke Schmerzen. Die Hand war unbrauchbar.

Vom 15. Juni bis 25. August 1892 wurde dauernd, von da ab bis zum 24. Oktober Nachts Stauungshyperämie angewandt. Wie lange er noch später das Mittel stundenweise gebraucht hat, ist nicht mehr festzustellen.

Der Vater des Kranken teilt mir jetzt mit, dass die rechte Hand etwas kleiner und der rechte Arm etwas dünner geblieben ist, als der linke, das Leiden aber so ausgeheilt ist, dass sein Sohn das Schneiderhandwerk aufgab und Reitknecht wurde, wo er die schwerste Arbeit mit der krank gewesenen Hand ohne Schaden verrichten kann. Dieselbe ist im vollen Umfange gebrauchsfähig.

3. Ein 11 jähriges Mädchen, welches an Ellbogengelenkstuberkulose litt, bot folgenden Befund: Das rechte Ellbogengelenk war spindelförmig geschwollen und stand im rechten Winkel fest. Bewegungen waren fast aufgehoben. Das Gelenk war auf Druck empfindlich. Vom 15. März bis 26. April 1892 wurde Stauungshyperämie dauernd, vom 26. April bis 26. Juni nur Nachts angewandt. In den letzten beiden Monaten wurde am Tage dass Gelenk vorsichtig massiert[1]) und passiv bewegt. Am 26. Juni wurde das Kind entlassen. Die Stauungshyperämie wurde zu Hause des Nachts und später stundenweise fortgesetzt.

Das Mädchen ist jetzt erwachsen. Ihr Gelenk ist im vollen Umfange beweglich und kann zu jeder Arbeit gebraucht werden. Nur nach sehr schweren Anstrengungen tritt auch jetzt ein Gefühl von Lahmheit in dem rechten Arm ein, das bald verschwindet, wenn das Mädchen für kurze Zeit Stauungshyperämie anwendet.

Die oben geschilderte Art der Behandlung ist nach meiner Ansicht nicht nur die beste, sondern sie hat auch den grossen Vorteil, dass sie die einfachste und billigste ist, zumal wenigstens bei den oberen Gliedmassen und bei leichteren und beginnenden Fällen auch bei den unteren keinerlei Hindernis besteht, die Behandlung vollständig ambulant durchzuführen, wie Tilmann in der hiesigen Poliklinik bewiesen hat. Es kann der Arzt sich zu beliebiger Zeit die erkrankten Leute in seine Sprechstunde bestellen, die Stauungshyperämie anlegen und die Kranken eine Stunde in seinem Wartezimmer beherbergen, während er sich von Zeit zu Zeit persönlich[2]) von der richtigen Lage der Binde überzeugt. Da die konservative Behandlung der Tuberkulose so langwierig ist, dass sie im Krankenhause

1) Massage habe ich ganz vorübergehend auch bei tuberkulösen Gelenken, welche mit Stauungshyperämie behandelt wurden, gebraucht. Ich habe sie hier gänzlich verlassen, bei anderen Gelenkerkrankungen aber, wie mehrfach erwähnt, beibehalten.

2) Dies ist besonders im Anfang und bei wenig intelligenten Kranken von grosser Wichtigkeit. Man macht häufig die Beobachtung, dass eine anfangs scheinbar gut sitzende Stauungsbinde nach 1/4 Stunde viel zu fest oder auch zu lose ist.

nur schwer zu Ende geführt werden kann, pflege ich so vorzugehen, dass ich sehr bald an den unteren Gliedmassen die Kranken selbst die Binde anlegen lasse und mich täglich davon überzeuge, dass sie das richtig ausgeführt haben. Es ist dann auch hier sehr bald eine ambulante Behandlung möglich. An den Armen muss eine zweite Person die Binde anlegen. Der Kranke selbst giebt an, ob sie zu fest oder zu locker ist. Geschicklichkeit gehört also nicht dazu.

Gefahren bei der nur eine Stunde täglich angelegten Stauungshyperämie sind nicht vorhanden, sie führt weder zu kalten Abscessen, noch zu wuchernden Granulationen oder zu akuten Entzündungen. Entstehen Abscesse, so werden sie gespalten.

Häufig halten mit der Besserung der Funktion und der Abnahme der Schmerzen die objektiven Veränderungen am Gelenk nicht gleichen Schritt. Insbesondere ist die Schwellung zuweilen noch im ganzen Umfange vorhanden, während die Glieder schon ohne Beschwerden gebraucht werden, nur unterscheidet sie sich von der ursprünglichen Anschwellung in der Regel durch ihre grössere Härte. Die Rückkehr zur normalen Gelenkform geht also gewöhnlich ganz allmählich vor sich.

Daneben aber habe ich Tuberkulosen gesehen, welche mit unglaublicher Schnelligkeit unter Stauungshyperämie sich besserten, so dass sie bald gänzlich den Charakter der tuberkulösen Erkrankung verloren. Die Fälle sind so auffallend, dass ich immer wieder die grössten Bedenken hatte, dieselben wirklich zu den Tuberkulosen zu zählen, und annahm, es könnten Fehldiagnosen vorliegen, insofern als ein osteomyelitisch, gonorrhoisch oder anderweitig erkranktes Gelenk einmal einen chronischen Verlauf zeigte und fälschlich für eine Tuberkulose gehalten würde. Aber trotzdem habe ich solcher Fälle jetzt doch im ganzen vier bis fünf gesehen, wo an der Richtigkeit der Diagnose wohl kein Zweifel obwalten konnte.

Alle diese, unter Stauungshyperämie schnell ihren Charakter verändernden Tuberkulosen, zeichnen sich ausnahmslos dadurch aus, dass unter der Stauungsbinde, häufig sogar bei nur geringer Abschnürung, eine gewaltige Reaktion eintritt. Das kranke Gelenk färbt sich feurigrot und fühlt sich heiss an. Zuweilen treten Blasen oder akute Ekzeme auf, so dass jemand, dem die Stauungsbinde verborgen blieb und der das Glied sähe, annehmen würde, hier handle es sich um eine hoch akute Entzündung. Nach wenigen Wochen kann man auf jedes weitere Mittel verzichten, die Tuberkulose heilt von selbst mit steinharter Bindegewebsbildung am kranken Gelenk aus. Leider sind diese Fälle ausserordentlich selten.

Wir hätten noch die Grenzen zu ziehen, innerhalb deren die Stauungshyperämie bei tuberkulösen Gelenken am Platze ist. Sie wird aufgegeben und durch andere konservative und operative Massnahmen ersetzt, wo sie keine Besserung des Leidens hervorbringt.

Ferner ist sie, wie überhaupt alle konservativen Mittel, in den Fällen nicht zu empfehlen, wo die Stellung des Gliedes so schlecht ist und schlecht bleiben muss, dass im besten Falle der Erfolg der konservativen Behandlung schlechter wäre, als der der Resektion, und man schliesslich nach der Besserung des Leidens doch noch zu diesem Mittel greifen müsste.

Bei sehr grossen tuberkulösen Abscessen und besonders beim Hydrops tuberculosus ist die Behandlung mit Jodoform der mit Stauungshyperämie überlegen, und wird deshalb bei uns auch stets eingeleitet. Dagegen ist in beiden Fällen nach Verschwinden des eitrigen oder wässrigen Ergusses häufig die Stauungshyperämie zur Nachbehandlung sehr nützlich.

Ich habe noch mit einigen Worten der sogenannten Amputationsfälle bei der Tuberkulose der Gelenke zu gedenken. Dass man bei hochgradiger Lungenschwindsucht und bei beginnendem Amyloid ein schwer erkranktes tuberkulöses Gelenk amputiert, ist so selbstverständlich, dass man darüber keine Worte zu verlieren braucht. Auch sonst können Fälle vorkommen, wo man sich einer Unterlassung schuldig machen würde, wenn man nicht mit Rücksicht auf den Allgemeinzustand die Amputation ausführte. Abgesehen hiervon aber kenne ich von vornherein keine Amputationsfälle, sondern behandle sie sämmtlich erst versuchsweise konservativ. Denn ich habe unter konservativen Mitteln, und zwar in erster Linie unter Stauungshyperämie die allerschwersten Fälle ausheilen sehen (der auf S. 183 beschriebene Fall war ein solcher. Ein sehr bekannter und erfahrener Kollege, dem ich im Anfang der Behandlung den Fall zeigte, meinte, es wäre ein „primärer Amputationsfall“, wo man sich am besten weder mit konservativer Behandlung noch mit Resektionsversuchen aufhalten solle. Jetzt geht der Mann auf seinen Füssen umher), während andere beginnende und anscheinend die besten Aussichten bietende Tuberkulosen trotz sofort eingeleiteter zweckmässiger konservativer Behandlung unaufhaltsam fortschritten und am Ende der Operation verfielen.

Schliesslich hätte ich noch der Beobachtungen, welche andere mit der Stauungshyperämie, die mit der Gummibinde hervorgerufen wird, gemacht haben, zu gedenken. Aber die Litteratur darüber ist, trotzdem jetzt meine erste Mitteilung über dies Verfahren nahezu

11 Jahre her ist, so spärlich, dass es sich nicht lohnt, darauf einzugehen. Man hat gute und schlechte Erfahrungen damit gemacht, die letzteren aber, wie ich aus mündlichen Erkundigungen weiss, noch viel mehr, als es nach der sehr spärlichen Litteratur scheint. An den meisten Stellen hat man das Verfahren als gefährlich, unsicher oder unwirksam aufgegeben.

Dadurch lasse ich mich keineswegs entmutigen. Ich weiss zwar sehr wohl, dass es nicht nur unehrlich, sondern auch dumm ist, einen als verloren erkannten Posten halten zu wollen. Aber ich weiche hier auch nicht einen Schritt zurück, sondern im Gegenteil, ich thue einen vorwärts und behaupte, dass der weitaus grösste Teil der Misserfolge auf eine fehlerhafte Technik zurückzuführen ist, wovon ich mich selbst nicht freisprechen kann. Und während ich früher für die Stauungshyperämie in Anspruch nahm, dass sie ein gutes Verfahren gegen Gelenktuberkulose sei, welches neben den anderen einen hervorragenden Platz behaupte, so erkläre ich sie jetzt für das weitaus beste konservative Mittel, das wir besitzen, welches mit den geringsten Gefahren, am einfachsten und am billigsten Erfolge erreicht, besonders was die Funktion der kranken Gelenke anlangt, mit denen sich keins der anderen auch nur annähernd messen kann. Es kommt hinzu, dass es zugleich das angenehmste von allen ist, welches dem Kranken seine Schmerzen benimmt, ohne ihm neue zu machen, und ihm am vollkommensten den Gebrauch seines Gliedes lässt.

Dass damit die verstümmelnden Operationen aus der Welt geschafft werden, will ich keineswegs behaupten, denn auch dieses Mittel versagt häufig, es ist durchaus nicht unfehlbar, um so mehr, als es ein hochgradig individuelles Mittel ist, denn es kommt immer darauf an, welcher Art das Blut ist, welches uns der Kranke gegen das Leiden zur Verfügung stellt. Aber ich hoffe, dass mit der fortschreitenden Erfahrung auf diesem Gebiete, und mit vielleicht noch besserer Ausbildung der Technik für jeden einzelnen Fall, die Erfolge noch weit günstiger und die Operationen noch mehr zurückgedrängt werden.

In letzter Zeit haben wir, nach vereinzelten Versuchen in früheren Jahren, wieder angefangen, geschlossene und offene Gelenktuberkulosen mit dem Saugapparate zu behandeln. Derselbe wurde meist 20 Minuten, selten 1/2 Stunde oder länger täglich angewandt (genauere Gebrauchsanweisung des Apparates ist auf S. 72—76 angegeben).

Bringt man ein tuberkulöses Gelenk in diesen Apparat hinein

und verdünnt die Luft, so pflegt eine ganz gewaltige Hyperämie und Schwellung des kranken Teiles einzutreten. Zuweilen ist dieselbe in den ersten Tagen nur gering, tritt aber nach 2—4 maligem Gebrauch des Apparats regelmässig mit grösster Stärke auf. Aus Fisteln und Geschwüren ergiesst sich dabei blutig gefärbtes Serum und Eiter, die Granulationen quillen stark hervor, sie werden gewissermassen aus der Tiefe herausgesogen. Häufig tritt in der ersten Zeit bei Fisteln und Geschwüren Blutung auf, doch bei weiterem Gebrauch des Apparates werden die Granulationen widerstandsfähiger und bluten nicht mehr. Bei täglicher Anwendung bleibt Ödem bestehen, welches die höchsten Grade erreichen, und selbst, wenn man nur jeden zweiten Tag den Apparat anwendet, chronisch werden kann.

Die Wirkungen des Apparates auf den Verlauf der Tuberkulose waren, wenn wir ihn täglich anwandten, im höchsten Grade verschieden. In den einen Fällen erzielte er die schnellsten und auffallendsten Besserungen, in den andern zweifellos ebenso schnell eintretende Verschlimmerungen, im ganzen genau dieselben, wie bei der früher angewandten übertriebenen Bindenstauung, nämlich kalte Abscesse, Durchbruch derselben und Verwandlung in Geschwüre, Wucherungen von Granulatiosmassen und Entstehen fressender Geschwüre mit weit unterminierten, verdünnten Hauträndern, nur dass der ganze Vorgang, entsprechend der bedeutend energischeren Wirkung des Apparates, sich viel schneller abspielte. Ebenso aber hatten wir mit demselben Mittel auch die besten Erfolge selbst in sehr schweren Fällen zu verzeichnen. Für beides will ich Beispiele angeben:

Eine 51 jährige Frau fiel im Februar 1901 während eines Schwindelanfalles zu Boden, einige Tage später traten Schmerzen im Kniegelenke auf, die sich erheblich verschlimmerten und in der letzten Zeit so stark wurden dass die Kranke nur unter starken Schmerzen und hinkend gehen konnte und des Nachts häufig durch Schmerzen aufwachte. Sie wurde am 15. Februar 1902 aufgenommen.

Das linke Kniegelenk ist spindelförmig geschwollen und misst $2\,^1/_4$ cm mehr im Umfange als das rechte, es steht in Beugekontraktur, lässt sich nicht strecken und aktiv nicht ganz bis zu einem rechten Winkel beugen. Beim Beugen des Knies springen seitlich und unterhalb der Kniescheibe starke pseudofluktuirende Beulen vor.

Vom 20. Februar bis 8. April wurde jeden Tag 20 Minuten lang der Saugapparat angewandt. Eine starke Hyperämie trat erst bei der dritten Anwendung und von da ab regelmässig auf. Ödem bildete sich nicht.

Am 14 März hatte die Kranke alle ihre Schmerzen verloren, ging ohne zu hinken und schmerzfrei, fühlte sich vollkommen gesund und konnte

sogar laufen. Am 9. April wurde sie entlassen mit folgendem Befunde: Das Knie kann vollkommen gestreckt und bis zu einem Winkel von 70° aktiv gebeugt werden. Der Umfang des linken Kniees misst an seiner stärksten Stelle 1 cm mehr als der des rechten. Die Kranke kann den ganzen Tag ohne die geringsten Beschwerden ihr Knie gebrauchen.

Der nächste Fall möge ein Beispiel für die Ausheilung einer sehr schweren und weitvorgeschrittenen Gelenktuberkulose unter Hyperämie durch den Saugapparat abgeben:

Ein 13 jähriger Knabe erkrankte im August 1900 an einer Tuberkulose des linken Ellbogengelenkes. Er wurde zuerst am 12. Juni 1901 auf der hiesigen Klinik aufgenommen mit einer spindelförmigen Anschwellung des linken Ellbogengelenkes, die zu grossen kalten Abscessen geführt hatte, das Röntgenbild wies scheinbar einen Sequester im Olecranon nach. Das Ellbogengelenk stand in einem Winkel von 105° fest. Bewegungen waren aktiv gar nicht, passiv nur in geringsten Grenzen ausführbar.

Da es sich um eine stark abscedierende Tuberkulose handelte, wurden die Abscesse gespalten, ausgeräumt und nach Billroth wieder vernäht, nachdem sie mit Jodoformglycerin ausgefüllt waren: der vermutete Sequester im Olecranon wurde nicht gefunden. Es trat fast völlige Heilung per primam ein und der Kranke wurde am 12. Juli 1901 in die Behandlung seines Hausarztes entlassen.

Der Knabe wurde am 21. Februar 1902 mit einer sehr schweren Tuberkulose des Ellbogengelenkes wieder aufgenommen. Das linke Ellbogengelenk war unförmlich spindelig angeschwollen und rings herum mit zahlreichen und grossen Geschwüren besetzt, welche mit schwammigen grauen Granulationen bedeckt waren, unterminierte Hautränder hatten, und aus denen Fisteln in die Tiefe führten. Das ausgedehnteste dieser Geschwüre hatte die Grösse eines Fünfmarkstückes. Die Geschwüre und Fisteln eiterten stark. Die Sonde kam auf rauhen Knochen. Die Haut war so stark unterminiert, dass die in eine Fistel eingeführte Sonde aus einer zweiten, 7 cm davon entfernten Fistelmündung, wieder herauskam Dass Ellbogengelenk war auf Druck sehr schmerzhaft, der linke Oberarm sehr stark atrophisch.

Vom 25. Februar ab wurde der Kranke mit dem Saugapparate behandelt, welcher täglich 20 Minuten lang angewandt wurde. Die Gelenkgegend wurde dabei dunkelblau, aus den Fisteln entleerten sich blutiges Serum, Eiter, Blut und schwammige Granulationsmassen. Noch stundenlang nach Anwendung des Apparates fühlte sich die Gegend des kranken Ellbogengelenkes heiss an Schon nach 14 tägiger Anwendung nahm die Absonderung der Geschwüre und Fisteln erheblich ab, die Granulationen gewannen ein dunkelrotes Aussehen, die unterminierte Haut fing an auf der Unterlage fest zu heilen. Nach weiteren 14 Tagen bemerkte man, dass die früher weiche Schwellung sehr derb wurde. Am 1. Mai wurde festgestellt, dass die Fisteln kaum noch absonderten, die Haut überall aufgeheilt war, und die Geschwüre sich mit einer Borke bedeckten, welche man ruhig sitzen liess. Im Mai wurde eine 14 tägige Pause eingeschoben und dann die Behandlung mit dem Schröpfapparat, die jetzt nur jeden 2. Tag ausgeführt wurde, wieder begonnen. Am 1. August 1902 wurde der

Kranke mit folgendendem Befunde entlassen: Alle Geschwüre und Fisteln sind überhäutet und ausgeheilt, das Gelenk sieht schlank aus und hat die Spindelform vollkommen verloren, es fühlt sich ringsherum steinhart an. Die Beweglichkeit hat nicht zugenommen. Dem Kranken ist vor seiner Entlassung noch die Bindenstauung gelehrt worden, welche er zu Hause noch bis zu einer in zwei Monaten ihm aufgetragenen Vorstellung auf der Klinik täglich eine Stunde lang anwenden soll.

Sehr interessante Befunde ergab das Röntgenbild. Das bei der Aufnahme des Kranken hergestellte Bild zeigte die Gelenkenden der Knochen verschwommen und nicht auseinander zu halten. Die Knochen waren stark atrophisch. Mit der fortschreitenden Besserung wurden die Knochen deutlicher, waren bei der Entlassung sehr scharf, zeigten in der Gegend der früheren Erkrankung einen sehr deutlich dunkleren Schatten als die entfernten nicht erkrankten Teile und waren stark aufgetrieben. Wie es nach dem Bilde scheint, besteht eine knöcherne Ankylose zwischen den Gelenkenden. In den Weichteilen um das Gelenk sieht man strangförmige dunkle Schatten, welche wahrscheinlich derben Bindegewebszügen entsprechen, die sich aus den Granulationen entwickelt haben und beim Anfühlen dem Gelenk die Steinhärte verleihen.

Diesen vortrefflichen Erfolgen gegenüber, die ich noch durch eine Anzahl andere vermehren könnte, haben wir unter dem Einfluss des Saugapparates erhebliche Verschlimmerungen von Gelenktuberkulosen bemerkt, von denen ich die beiden schlimmsten hier anführen will.

Ein 53 jähriger Tischlermeister erkrankte angeblich am 23. Februar 1901 infolge einer Verstauchung beim Häckselschneiden am rechten Handgelenk. Dasselbe wurde schmerzhaft und schwoll an. Die Erscheinungen verschlimmerten sich allmählich und der Kranke wurde deshalb am 22. Nov. 1901 in die hiesige Klinik aufgenommen.

Er litt an ausgebreiteter, doppelseitiger Lungentuberkulose. Das rechte Handgelenk mass im Umfange $3\frac{1}{2}$ cm mehr als das linke. Es war fast vollständig versteift, ebenso die Finger, und zwar so stark, dass die Spitzen, beim Versuch eine Faust zu machen, $7\frac{1}{2}$ cm von der Hohlhand entfernt blieben. Die Rotation war ebenfalls stark beschränkt.

Seit dem 24. November 1901 wurde das kranke Glied täglich zweimal $\frac{1}{2}$ Stunde mit dem Saugapparate behandelt. Es trat sehr starke Hyperämie und nach mehrmaliger Anwendung chronisches Ödem auf. Am 23. Januar 1902 fand sich, nachdem vorher die Beweglichkeit der Finger und des kranken Handgelenkes sich erheblich gebessert hatte, ein kalter Abscess an der Ulnarseite der Hand, welcher punktiert wurde ohne nachfolgende Jodoformeinspritzung. Die Behandlung mit dem Saugapparate wurde danach für einige Tage ausgesetzt, dann wieder begonnen. Seit dem 14. Februar wurde der Apparat nur alle zwei Tage 20 Minuten lang angewandt. Am 20. Februar brach der Abscess von selbst durch und musste, da sich Eiterverhaltung einstellte, gespalten werden. Es trat eine Mischinfektion mit hohen Fiebererscheinungen ein, so dass am 23. April die

Resektion des Handgelenkes und am 27. Mai wegen fortschreitender Eiterung die Amputation des Vorderarmes ausgeführt werden musste.

2. Ein 3 jähriger, stark skrophulöser Knabe litt an aufgebrochener schwerer Tuberkulose des rechten Handgelenkes; er wurde vom 10. bis 25. März 1902 täglich 20 Minuten lang im Schröpfapparate behandelt. Der Apparat brachte eine sehr starke Hyperämie und ein ausgedehntes chronisches Ödem hervor. Am 26. März entstand eine akute Entzündung des kranken Handgelenkes mit Rötung der Haut bis auf den Oberarm hinauf, die dazu zwang, die Behandlung auszusetzen. Die Entzündung verschwand nach Verlauf einiger Tage, aber unterdessen machte die Tuberkulose des Handgelenkes erhebliche Fortschritte. Die Verschlimmerung bestand im Auftreten mehrerer neuer Geschwüre mit stark wuchernder Granulation und unterminierten Hauträndern. Vom 25. Juni ab wurde dann täglich 1 Stunde lang die Bindenstauung eingeführt, welche eine langsame aber deutliche Besserung hervorbrachte.

Wir haben also bei der Behandlung mit dem Schröpfapparate neben sehr guten Erfolgen dieselben Misserfolge gehabt, welche wir früher bei der sehr starken und dauernden Bindenstauung gesehen haben, und daraus den Schluss gezogen, dass wir den Saugapparat zu lange und zu kräftig angewandt haben. Wir haben dann nach diesen Vorversuchen seine Anwendung bedeutend herabgesetzt und benutzen ihn jetzt so, dass er keine chronischen Ödeme erzeugt. Er wird deshalb niemals mehr täglich, sondern je nach der Reaktion, die er hervorruft, alle zwei bis vier Tage einmal 20 Minuten lang angewandt, und es wird dafür gesorgt, dass er nicht von neuem gebraucht wird, bevor nicht entstandenes Ödem verschwunden ist. Wir haben seitdem jene Misserfolge nicht mehr erlebt, aber noch nicht Erfahrung genug, um ein Urteil über den Wert des Verfahrens gegen Gelenktuberkulose abgeben zu können. Ich empfehle deshalb einstweilen dem praktischen Arzte zur Behandlung der Gelenktuberkulose lediglich täglich eine Stunde lang mit der Binde hervorgerufene Stauungshyperämie und rate dem Ungeübten von dem Gebrauch des Saugapparates, bis weitere Erfahrungen über die Vorsichtsmassregeln, die dabei anzuwenden, und über seine Wirkung gesammelt sind, ab.

Behandlung andrer Tuberkulosen.

Neben der Tuberkulose der Gelenke habe ich am häufigsten die des Hodens mittels Stauungshyperämie behandelt, welche hier in folgender Weise angewandt wird:

Sind beide Hoden erkrankt, so zieht man sie stark nach abwärts und legt um die Wurzel des Hodensackes einen weichen Gummi-

schlauch, der, mit Watte unterfüttert, so fest angezogen wird, dass er eine starke Stauungshyperämie hervorruft; die Enden des Schlauches werden mit einer Klammer geschlossen.

Ist nur ein Hoden erkrankt, so zieht man diesen herab und drängt gleichzeitig den gesunden nach oben, während der Schlauch in derselben Weise angelegt wird.

Die Hoden werden in einem geräumigen Suspensorium gelagert. Der Schlauch darf, weil sich die Schnürstelle nicht wechseln lässt, nur stundenweise liegen.

Es gelingt leicht, auf diese Weise eine starke Stauungshyperämie im Hoden hervorzurufen, und ich habe sie besonders bei geschwürigen und fistulösen Fällen mit Nutzen angewandt, insbesondere grosse tuberkulöse Geschwüre am Hoden demnach ausheilen sehen. Weniger erfolgreich war das Mittel bei den tuberkulösen Verhärtungen des Nebenhodens, wie man sie im Anfange des Leidens findet.

Trotz guter Erfolge habe ich die Stauungshyperämie bei Hodentuberkulose fast gänzlich verlassen, denn nur sehr selten bekommt man einen Fall in Behandlung, wo die Tuberkulose noch auf den Nebenhoden oder auf diesen und den Hoden beschränkt wäre. Meist sind mindestens das Vas deferens oder gar schon tieferliegende Teile erkrankt, welche dem Einflusse des Mittels unzugänglich sind.

Ausserdem habe ich Tuberkulose der Knochen, der Sehnenscheiden, Drüsen, der Haut und des Unterhautzellgewebes und ferner Hautlupus mit Stauungshyperämie behandelt. Über die Sehnenscheidentuberkulose sind meine Erfahrungen sehr dürftig, ich habe erhebliche Besserungen, aber niemals eine vollständige Heilung durch Stauungshyperämie gesehen und gebe die Behandlung leichten Herzens auf, weil die Exstirpation der kranken Sehnenscheiden schneller zum Ziele führt und gute funktionelle Erfolge ergiebt. Bei reiner Knochentuberkulose vollführe ich in der Regel die operative Entfernung des Herdes, wenn vorauszusehen ist, dass die Funktion der betreffenden Glieder nicht durch die Operation geschädigt wird. Für Drüsentuberkulose eignet sich zur Behandlung eigentlich nur die der Cubitaldrüse. Die Behandlung ist ohne jede praktische Wichtigkeit, ich will sie deshalb übergehen.

Bei Lupus habe ich gar keine Erfolge oder nur vorübergehende Besserungen bei der reinen Bindenstauung gesehen. Dagegen habe ich mehrmals geschwürigen Lupus des Gesichts mit Stauungshyperämie behandelt, welche durch Schröpfköpfe hervorgebracht wurde, und die Mehrzahl der Fälle, die so behandelt wurden, zur Ausheilung

gebracht. Auch diese Behandlung ist ohne praktischen Wert, da sich ausgedehnter Gesichtslupus nicht auf diese Weise behandeln lässt, und man kleinere lupöse Herde besser ausschneidet und die Wundränder durch die Naht vereinigt. Zudem dürfte das Verfahren durch die Finsen'sche Lichtbehandlung überholt sein.

Den Versuch Lungentuberkulose durch Hyperämie zu behandeln hat Jacoby[1]) gemacht. Er folgt ganz meinem Gedankengange, welcher mich zur Behandlung der chirurgischen Tuberkulose führte, und arbeitet im Prinzip mit denselben Mitteln, mit denen ich anfangs Tuberkulose behandelte. Er lagert die Lungenspitzen tief und lässt im Heisswasserbad auf die Brust einwirken. Obwohl ich mehrfach erwähnt habe, dass ich die aktive Hyperämie durch Hitze für ungeeignet zur Behandlung von Tuberkulose halte, so will ich nicht behaupten, dass hier das heisse Wasser nicht ganz günstig wirken könne. Denn, wie ich ebenfalls schon sagte, gehört das heisse Wasser zu den weniger stark aktiv hyperämiesierenden Mitteln. Dazu kommt, dass die tiefliegenden tuberkulösen Herde durch den eigentümlichen „Entzündungsreiz" wohl im stande sind, einen mässig schnell fliessenden Blutstrom zu verlangsamen.

Ich wüsste ein einfacheres Mittel, die Lungen für eine gewisse Zeit zu hyperämisieren, nämlich die Einatmung verdünnter Luft. Dies könnte man sehr leicht mit Apparaten bewerkstelligen, am einfachsten aber dürfte es sein, durch die halb oder noch mehr mit den Fingern zugeklemmte Nase den Kranken tief ein- und durch den Mund ausatmen zu lassen, so dass er gerade noch erträgliche Atemnot bekommt. So viel ich weiss, ist dies noch nicht versucht, während man ja Lungenschwindsüchtige von anderen Voraussetzungen ausgehend in verdünnter Luft hat ausatmen lassen, ein Verfahren, welches jetzt wohl verlassen ist.

Behandlung akut und subakut entzündeter Gelenke.

Unter den akut entzündeten Gelenken, welche der Behandlung mit Stauungshyperämie zugänglich sind, erwähne ich an erster Stelle die Gelenkentzündungen der Tripperkranken. Ich habe die verschiedensten Formen dieser Entzündungen mit dem Mittel behandelt und die besten Erfolge in den Fällen gesehen, wo uns bisher gerade

1) Jacoby, Münchner med. Wochenschr. 1897. Nr. 8 u. 9, und Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin.

ein Mittel fehlte, bei den schwersten, zur Ankylose oder wenigstens den schlimmsten Versteifungen führenden Entzündungen, welche König mit den Namen der phlegmonösen belegt hat. Bekanntlich sind hier ausser dem eigentlichen Gelenke die Gebilde neben demselben, und zwar vor allem die Sehnen beteiligt. Die Fälle sind ausgezeichnet durch ihre enorme Schmerzhaftigkeit.

Ich wüsste kaum ein Mittel, welches bei irgend einer Krankheit so prompt wirkte, wie die hier ausserordentlich leicht hervorzurufende heisse Stauung. Schon eine Stunde nach Einleitung der Behandlung sind die Schmerzen ganz erheblich gemildert, und man kann bei Fällen, wo jede Berührung und besonders jeder Versuch, die gänzlich steifen Finger zu bewegen, von den wütendsten Schmerzen begleitet ist und jede Bewegung zur Unmöglichkeit gehört, zum grössten Erstaunen des Kranken vorsichtige passive Bewegungen vornehmen, und, was die Hauptsache ist, diese Bewegungen werden ohne Schaden vertragen. Der Kranke lernt meist bald den Vorteil und die Annehmlichkeit des Mittels schätzen und verlangt nach der Stauungsbinde, wenn sie längere Zeit abgenommen wurde. Ja sie hat, während der Nacht getragen, sich als das beste Schlafmittel bewährt und Kranken, die eine Reihe von Nächten vorher trotz narkotischer Mittel keinen Schlaf gefunden hatten, die ersehnte Ruhe verschafft.

Ich hatte früher mit der Stauungshyperämie, welche mit einer etwa zweistündigen Pause täglich dauernd angewandt wurde, in diesen Fällen sehr gute Erfolge erzielt. In letzter Zeit habe ich grössere Pausen eingeschoben und bin bis zu 1—2 Stunden Stauung täglich herabgegangen, habe aber eingesehen, dass dass nicht genügt. In den schweren Fällen muss man wenigstens 10—12 Stunden, meist noch länger, täglich die Binde anwenden. Der besseren Ruhe halber, lasse ich sie meist des Nachts über tragen, obwohl man das Mittel dann nicht so genau überwachen kann. Man muss dann die Binde mindestens eine Stunde vor dem Schlafen anlegen und sich während dessen überzeugen, dass sie ihre Schuldigkeit thut. In den schwersten Fällen genügt auch eine 10 bis 12stündige tägliche Stauung nicht. Hier lasse ich die Binde bis auf eine zweistündige Pause dauernd tragen. Die Stauung muss kräftig sein, aber hier gilt vor allem die Grundregel für die Anwendung unseres Mittels: sie muss die Schmerzen lindern, nicht sie vermehren. Man darf sich nicht eher zufrieden geben, als bis man kräftige Stauung und Schmerzlinderung erreicht hat. Glücklicherweise ist das bei diesen akuten Entzündungen sehr leicht. Eine verhältnismässig schwach angezogene Binde bringt sehr starke und heisse

Stauung hervor und lindert die Schmerzen augenblicklich. Ich lasse sofort mit vorsichtigen passiven und, sobald es möglich ist, mit aktiven Bewegungen anfangen, was, wie ich bereits erwähnte, unser Mittel schnell erlaubt. Schienenverbände werden nur in den Pausen, wo die Binde nicht liegt, oder gleichzeitig mit ihr während des Nachts angewandt, wenn die Schmerzen noch gross sind. In den Zwischenpausen wird das Glied hochgelegt, um das alte Ödem zu verringern und nachher neues an seine Stelle treten zu lassen.

Die Stauungshyperämie hat mich bei diesen schweren Formen der gonorrhoischen Gelenkentzündung niemals im Stiche gelassen, und die Erfolge derselben sind, was die Schnelligkeit der Ausheilung und besonders die Funktion der Glieder anlangt, gegen alles, was ich früher in dieser Beziehung gesehen habe, glänzend. In Kiel waren diese Fälle nicht sehr selten, und mein Lehrer von Esmarch pflegte sie mit Gipsverband zu behandeln. Trotzdem derselbe, sobald als das Leiden es zuliess, entfernt wurde, waren doch Ankylosen oder schlimme Versteifungen die Regel.

Auch bei leichten Formen der gonorrhoischen Gelenkentzündung habe ich Stauungshyperämie angewandt, aber nicht mit dem regelmässigen Erfolge wie bei jener schwersten Form, welche sich offenbar glücklicherweise gerade für die Behandlung mit Stauungshyperämie vortrefflich eignet.

Um die Wirkung dieses Mittels anschaulich zu machen, will ich je einen mit Erfolg und ohne Erfolg behandelten Fall hier anführen:

Ein 20 jähriger Mann bekam 3 Monate vor seiner Aufnahme einen Tripper. Vor 5 Wochen erkrankte er plötzlich des Nachts mit heftigen Schmerzen im rechten Handgelenke, welche ihm den Schlaf raubten. Ein hinzugerufener Arzt erklärte das Leiden für einen akuten Gelenkrheumatismus, wickelte das Glied zuerst in Watte, behandelte es dann mit einem Eisbeutel und schliesslich mit so starker Jodpinselung, dass die Haut entzündet und rissig wurde. Als dies alles nichts nützte, wurde das Glied auf eine Schiene festgewickelt, welche der Kranke die letzten 4 Wochen getragen hat.

Dies alles war ohne jeden Erfolg.

Am 9. Juli 1902 wurde der Kranke aufgenommen. Die Gegend des rechten Handgelenkes war sehr stark geschwollen; der Umfang um das Handgelenk gemessen betrug auf der rechten Seite $25^{1}/_{2}$, auf der linken $18^{3}/_{4}$ cm. Auf dem Handrücken war starkes Ödem, welches sich bis in die Gegend des Ellbogengelenkes verfolgen liess. Die Hohlhand war ausgefüllt. Hautrötung fehlte. Die Finger standen in Streckstellung, die Hand in Promation fest. Die ganze Gegend des Handgelenkes und der Strecksehnen war aufs äusserste gegen Berührung empfindlich, der leichteste Versuch, das Handgelenk oder die Finger zu bewegen, brachte den Kranken zum

lauten Aufschreien. Er behauptete, die letzten Wochen des Nachts fast gar nicht, des Tags über nur wenig geschlafen zu haben, weil die Schmerzen im rechten Handgelenke trotz Festwickelung auf eine Schiene unerträglich waren. Er kam infolgedessen sehr herunter.

Auf Druck war das Gelenk zwischen Handwurzel- und Mittelhandknochen am stärksten empfindlich. Im Röntgenbilde sieht man jeden einzelnen Handwurzelknochen mit einem breiten lichten Hofe umgeben. Es sieht aus, als wären sie, jeder für sich, mit einer Schicht Watte umgeben und hierin so nebeneinander gelagert. Die stärksten Veränderungen zeigen die oberen Enden des 2.—5. Mittelhandknochens. Ihre Gelenkenden sind stark cariös zerfressen und zeigen daneben periostale Wucherungen. Im übrigen bieten sie ebenso wie die Fingerknochen die bei Gelenkentzündungen gewöhnlichen atrophischen Veränderungen. Die Weichteile des Oberarmes sind atrophisch, die des Vorderarmes wegen des Ödems nicht zu beurteilen.

Der Kranke hatte noch gonokokkenhaltigen Ausfluss aus der Harnröhre. Er fieberte nicht.

Das kranke Glied wurde auf einer Schiene befestigt und zunächst bis zum andern Morgen senkrecht hochgehangen, damit das Ödem möglichst abziehen und eine genauere Untersuchung ermöglicht werden sollte. Dies gelang nicht, die Umfangsmessung ergab am Morgen des 10. Juli den gleichen Befund.

Am 10. Juli morgens 8¾ Uhr wurde die Stauungsbinde am Oberarme angelegt. Nachdem sie 1 Stunde gelegen, hatte der Kranke keine Schmerzen mehr. Im Handgelenke und an den Fingern waren zur grössten Verwunderung des Kranken leichte passive Bewegungen ohne Schmerzen möglich. Um 9¾ Uhr wurde die Binde entfernt und von 10¾—2 Uhr wieder angelegt. Des Abends von 7½—10½ Uhr wurde sie wieder getragen und währenddessen hatte der Kranke zum erstenmale seit langer Zeit einen ununterbrochenen und tiefen Schlaf. Bald nach Abnahme der Binde stellten sich wieder Schmerzen ein, sodass der Kranke nicht weiter schlafen konnte.

Am Morgen des 11. Juli war das Gelenk wieder von selbst und auf Druck stark schmerzhaft. Von 8¾—1 Uhr wurde die Binde getragen; nachdem sie 20 Minuten gelegen, war die Schmerzhaftigkeit verschwunden, trat aber 1 Stunde nach Abnahme derselben wieder auf. Von abends 7 bis morgens 8 Uhr wurde wieder Stauungshyperämie unterhalten; sie hatte eine starke Rötung, Schwellung und Hitze im kranken Gliede hervorgebracht. Der Kranke hatte von 9½—4 Uhr in einem Stück geschlafen. Bei Druck war keinerlei Schmerzhaftigkeit vorhanden, passive Bewegungen des Handgelenkes und der Finger waren bereits in grösserer Ausdehnung möglich.

Am 12. Juli trug der Kranke die Stauungsbinde von ¾12 Uhr mittags bis zum Morgen des 13. Juli um 9½ Uhr. Sie wurde währenddessen einmal an eine andere Stelle gesetzt. Dabei hat er die ganze Nacht durchgeschlafen.

Von 5 Uhr am 13. Juli bis um 11½ Uhr am 14. Juli wurde die Binde wieder ununterbrochen getragen. Seitdem wurden Schmerzen im Handgelenke von selbst auch in den Pausen, wo keine Hyperämie eingeleitet wurde, gar nicht mehr, bei Druck nur noch am Gelenk zwischen Meta-

carpus und Handwurzel verspürt. Der Kranke fing an, Handgelenk und Finger aktiv zu bewegen. Stärker schmerzhaft war nur noch die Supination, welche jetzt auch in ausgiebiger Weise vorgenommen wurde. Nachdem die Binde 8 Stunden entfernt war, wurde der Umfang des kranken Handgelenks wieder gemessen, er betrug 23,5 cm, hatte also trotz der Stauungshyperämie seit dem 10. Juli um 2 cm abgenommen. Die Abnahme der Schwellung machte sich auch an der starken Runzelung der Haut kenntlich.

Die Besserung der Krankheit machte, während die Dauer der Stauungshyperämie allmählich herabgemindert wurde, dauernd Fortschritte. Vom 22. Juli ab wurde leichte Massage zugefügt, die aber am 28. Juli wieder ausgesetzt wurde, weil sie Schmerzen hinterliess.

Am 1. August wurde der Kranke mit folgendem Befunde in poliklinische Behandlung entlassen: Der Umfang des rechten Handgelenkes misst $19^3/_4$ cm (hat also seit dem 10. Juli um $5^3/_4$ cm abgenommen) und beträgt noch 1 cm mehr als der des gesunden Gelenkes. Die noch vorhandene Schwellung fühlt sich sehr derb und fest an. Schmerzen werden nur noch bei starkem Druck auf das Gelenk zwischen Handwurzel und Metacarpus gefühlt. Die aktive Beugung des Handgelenkes ist fast ganz, die Rotation ganz frei, die Streckung dagegen noch sehr eingeschränkt. Die Finger können bis auf 2 cm Entfernung von der Hohlhand gebeugt und völlig gestreckt werden. Polikinisch wurde noch bis zum 5. August täglich 1 Stunde Stauungshyperämie, von da ab täglich Massage mit folgender halbstündiger Stauungshyperämie angewandt. Einige Tage später entzog sich der Kranke der Beobachtung, als er bereits ganz schmerzfrei war und die Finger vollständig zur Faust einschlagen konnte.

Der Fall zeigt, dass die kurze Stauung, welche wir für die Tuberkulose als die nützlichste bezeichneten, bei den schweren Gelenkentzündungen der Tripperkranken nicht genügt. Zwar beseitigte die Binde, während sie lag, schnell die Schmerzhaftigkeit, aber diese kehrte nach Abnahme der Binde schnell wieder; einen durchschlagenden Erfolg erzielten wir erst, als wir längere Zeit die Stauungshyperämie anwandten.

Bei einem zweiten, dem geschilderten sehr ähnlichen Falle, der nur nicht ganz so schlimm war, machten wir dieselbe Erfahrung in noch höherem Grade. Hier erzielten wir erst einen vollen Erfolg, als wir die Stauungshyperämie, wie wir früher gewohnt waren, 22 Stunden täglich, unterhielten; insbesondere konnten wir auch hier eine ungestörte Nachtruhe erst herbeiführen, als wir die Binde des Nachts über tragen liessen.

Der folgende Fall von leichterer Gelenkentzündung eines Tripperkranken zeigt einen Misserfolg der Behandlung mit Stauungshyperämie.

Ein 22jähriger Mann bekam vor 3 Wochen einen Tripper. Eine Woche später stellten sich Schmerzen im linken Fusse ein, die auf Anwendung von warmen Umschlägen und durch Einreibung mit Arnikatinktur

soweit verschwanden, dass der Kranke mit Hilfe eines Stockes gehen konnte. Da beim Gehen die Schmerzen wieder schlimmer wurden, sich auch im linken Knie einstellten und sich eine Lymphangioitis hinzugesellte, so liess sich der Kranke am 29. August 1901 in die Klinik aufnehmen.

Der Rücken des linken Fusses war geschwollen, das Chopart'sche und Lisfranc'sche Gelenk auf Druck stark empfindlich. Streckung des Fusses war unbehindert, Beugung eingeschränkt, Pro- und Supination fast aufgehoben. Das linke Kniegelenk stand in Beugekontraktur und war sehr schmerzhaft, objektive Veränderungen waren daran aber nicht wahrzunehmen. Vom Fusse bis zum unteren Drittel des Oberschenkels sah man rote lymphangioitische Streifen verlaufen.

Der Kranke hatte gonokokkenhaltigen Ausfluss aus der Harnröhre und fieberte leicht.

Bis zum 2. November wurden Priessnitz'sche Umschläge angewandt, welche keinerlei Besserung hervorbrachten.

Vom 2.—5. November wurde Stauungshyperämie, welche mit mehrstündigen Unterbrechungen den ganzen Tag unterhalten wurde, ebenfalls ohne weiteren Erfolg verwandt, als dass die Erkrankung des Kniegelenkes gänzlich und die Lymphangioitis darunter fast gänzlich verschwand. Die Stauungshyperämie blieb aber in diesem Falle ohne jeden Einfluss auf die Schmerzhaftigkeit des Fussgelenkes, deshalb erwartete man keinen Erfolg von ihr und setzte sie nach dreitägigem Gebrauche schon aus.[1])

Nachdem auch starke Jodpinselungen und Behandlung im Heissluftkasten nichts genützt, im Gegenteil die letztere die Schmerzen besonders des Nachts vermehrt hatte, wurde am 1. Dezember ein Gipsverband angelegt, welcher in wenigen Tagen die Beschwerden beseitigte.

Obwohl also dieser Fall keine besonders schwere Form der gonorrhoischen Gelenkentzündung darstellte, blieb die Stauungshyperämie ohne jeden Einfluss auf die Schmerzhaftigkeit des kranken Fussgelenkes. Wir sehen also auch bei dieser Erkrankung, dass dies Mittel, welches fast regelmässig so zauberhafte Wirkungen ausübt, in seltenen Fällen versagt. Ich vermute, dass dies an dem Blute liegt, welches uns der Kranke zur Verfügung stellt. Indessen vermögen die wenigen Misserfolge den Wert des Mittels für gonorrhoische Gelenkerkrankungen nicht herabzusetzen, da es gerade bei den schweren Formen noch hilft, wo uns bisher alle unsere Mittel, wenigstens was die Wiederherstellung einer guten Funktion anlangte, häufig im Stiche liessen. Ich kenne in der That kaum ein Mittel, welches auf den Arzt und den Kranken einen solchen Eindruck machte, als die Stauungshyperämie bei den schwersten gonorrhoischen Gelenkerkrankungen. Während vorher alles fehlgeschlagen hatte, ist ihre

---

1) Dies war etwas vorschnell. Ich beobachtete vor kurzem einen schweren Fall von gonorrhoischer Kniegelenksentzündung, wo erst nach Wochen der Erfolg, dann aber auch sehr vollständig eintrat.

wohlthätige Wirkung schon in einer halben Stunde in der augenfälligsten Form zu bemerken. Wenn ich deshalb auch vollständig verstehe, dass man die Stauungshyperämie bei Tuberkulose verworfen hat, weil dort die Technik ihre Eigenheiten hat, man sie, ehe die kurzdauernde Stauung eingeführt wurde, leicht verkehrt anwandte und Verschlimmerungen erzielte, so verstehe ich es schlechterdings nicht, dass man sie nicht bei gonorrhoischen Gelenken benutzt. Denn obwohl ich schon im Jahre 1894 das Mittel dagegen empfohlen und später noch manchmal darauf hingewiesen habe, so giebt es meines Wissens in der Literatur keine einzige Mitteilung von anderer Seite darüber. Daraus darf man wohl in unserer schreibseligen Zeit den Schluss ziehen, dass man nirgends die Stauungshyperämie in ausgiebiger Weise gegen gonorrhoische Gelenke benutzt hat. Und doch ist nicht nur der Erfolg so hervorstehend, sondern auch die Technik sehr einfach. Man richtet sich einfach nach dem Empfinden des Kranken und schärft ihm ein, dass er keine Unbequemlichkeiten von der Binde haben darf, sondern dass im Gegentheil diese die Beschwerden schnell herabsetzen soll; und mit verhältnismässig geringer Abschnürung erreicht man ohne Schwierigkeit die erwünschte heisse Stauung.

Ich bemerke noch, dass ich Hydrops der Gelenke Tripperkranker niemals mit Stauungshyperämie behandelt, und leichtere trockene Formen dieser Gelenkentzündungen in wenigen Tagen bereits unter dem Mittel habe verschwinden sehen.

Mit ähnlichen Erfolgen behandelte ich andere akute Gelenkentzündungen mittels Stauungshyperämie. Bei akutem Gelenkrheumatismus, von dem ich allerdings nur etwa zehn Fälle behandelt habe, wurde mit grosser Übereinstimmung von den Kranken angegeben, dass die Schmerzen sich unter der Stauungsbinde sehr schnell verloren. Auch zeigten regelmässig diejenigen Gelenke, welche der Stauungshyperämie unterworfen waren, einen viel schnelleren Rückgang der übrigen Krankheitserscheinungen, als die gleich stark erkrankten Gelenke, welche nicht behandelt wurden. Indessen ist die Zahl der Fälle so klein, dass bei einer so launenhaften Krankheit, wie es der akute Gelenkrheumatismus ist, wo die Gelenke, die an einem Tage noch schwer krank erscheinen, am anderen Tage schon so gut wie frei sind, sichere Schlüsse nicht daraus gezogen werden können.[1])

---

1) Nachtrag während der Korrektur: Inzwischen habe ich in Erfahrung gebracht, dass auf mehreren inneren Kliniken die Stauungshyperämie bei sehr schmerzhaften und hartnäckigen Formen von akutem Gelenkrheumatismus mit gutem Erfolge verwandt ist

Die Behandlung ist übrigens dieselbe, wie bei der Gonorrhoe der Gelenke.

Aber auch bei allen möglichen anderen akut und besonders subakut erkrankten Gelenken habe ich häufig die besten Erfolge nach der Behandlung mit Stauungshyperämie gesehen. So habe ich zwei Fälle von schwerer puerperaler Kniegelenksentzündung, die schon wochenlang bestanden, damit zur Ausheilung mit sehr befriedigender Funktion gebracht. Das will viel sagen, denn in der Regel versteifen diese Gelenke sehr stark. In neuester Zeit habe ich folgenden Fall von traumatischer Gelenkentzündung mit Stauungshyperämie behandelt, welcher mir der Erwähnung wert scheint.

Ein 26 jähriger Landwirt verletzte sich am 2. Juni 1902 durch Sturz vom Zweirade das rechte Kniegelenk und zog sich unter nur geringen Fieber- und Entzündungserscheinungen eine Vereiterung desselben zu. Er wurde am 24. Juni in der chirurgischen Klinik aufgenommen. Es befand sich oberhalb der rechten Kniescheibe eine quer verlaufende etwa 3 cm lange Wunde. Im Gelenk war ein erheblicher Erguss. Bei Druck auf das Gelenk entleert sich aus der Wunde seröser Eiter. Der Kranke hatte Schmerzen im Knie, konnte aber unter Schmerzen und Hinken gehen. Fieber hatte er nicht.

Am 26. Juni wurde die Stauungshyperämie eingeleitet und täglich 2 Stunden angewandt; sie nahm sofort die Schmerzen aus dem Knie. Schon am 30. Juni wurde kein Eiter mehr aus dem Gelenke entleert und am 8. Juli wurde der Kranke, nachdem er im Ganzen 12 Tage lang die Stauungshyperämie angewandt hatte, mit normal funktionirendem Knie und ohne Erguss entlassen. Die Wunde war bis auf einen oberflächlichen Granulationsstreifen geschlossen.

Auch folgender Fall erscheint mir erwähnenswert:

Im Jahre 1893 behandelte ich ein Kind, welches akut mit hohem Fieber erkrankt war. Nach einiger Zeit stellte sich eine Kniegelenksentzündung ein, die zu einem trüben und schnell gerinnenden Ergusse führte. Das untere Ende des zugehörigen Oberschenkelknochens war verdickt und schmerzhaft. Die hohen Fiebererscheinungen verschwanden, aber mässiges Fieber und die Kniegelenksentzündung blieben zurück, die letztere besserte sich auch nicht, obgleich das Gelenk antiphlogistisch behandelt, punktiert und ausgewaschen wurde Das Gelenk versteifte sehr stark und war lebhaft empfindlich. Ich leitete Stauungshyperämie ein, welche in der stärksten Form auftrat. Mit einem Schlage besserte sich die Krankheit, in wenigen Tagen verschwanden Fieber, Erguss und Entzündungserscheinungen und das Gelenk wurde beweglich.

Wahrscheinlich hatte es sich hier um einen Fall von milder akuter Osteomyelitis des unteren Endes des Oberschenkelknochens gehandelt, wobei das naheliegende Gelenk ergriffen wurde.

Ich wende die Stauungshyperämie nicht bei grösseren heissen Ab-

scessen in den Gelenken an, habe sie hier aber in mehreren Fällen mit gutem Erfolge zur Nachbehandlung angewandt, wenn durch Punktion und Ausspülung mit antiseptischer Flüssigkeit der Eiterung Einhalt gethan war, und noch Schmerzhaftigkeit und Versteifung des Gelenkes zurückgeblieben waren.

Die Dauer der Anwendung der Hyperämie bei nichtgonorrhischen akuteren Gelenksentzündungen richtet sich durchaus nach dem betreffenden Falle. Bei dem einen Kranken genügt das Anlegen der Binde für 1 bis 2 Stunden, bei den meisten muss sie 18 bis 23 Stunden täglich getragen werden. Dauernd wird sie auch hier nie angewandt, und in den Pausen pflege ich das Glied hoch zu lagern, um das alte Ödem nach Möglichkeit abziehen zu lassen. Ich richte mich auch hier wesentlich nach dem subjektiven Befinden des Kranken; giebt derselbe an, dass nach kurzen Stauungsperioden die Schmerzen schwinden und die eingeengte Beweglichkeit zunimmt, so beschränke ich mich auf 1 bis 2stündliche Anwendung der Binde. Erklärt der Kranke aber, dass die Schmerzen bald nach Abnahme der Binde wieder entstehen, so wende ich sie längere Zeit an. Viele Kranke verlangen geradezu wieder nach der Anwendung der Binde, wenn man sie abgenommen hat, weil sie eine grosse subjektive Erleichterung bringt.

Der Saugapparat ist wegen seiner zu starken Wirkung bei akut und subakut entzündeten Gelenken nicht zu gebrauchen.

Ich halte die Stauungshyperämie für die beste Form der Hyperämie, welche man bei den in Rede stehenden Krankheiten anwenden kann. Ebenso wie bei der Tuberkulose halte ich die aktive Hyperämie, welche die heisse Luft erzeugt, nicht für nützlich und verweise in der Beziehung auf das, was ich auf S. 111—115 gesagt habe. Ich konnte noch vor einiger Zeit mich bei einem phlegmonösen gonorrhoischen Gelenk von der grossen Überlegenheit der passiven Hyperämie gegenüber der aktiven überzeugen.

Ein 19jähriges Mädchen erkrankte 10 Wochen vor ihrer Aufnahme des Morgens ganz plötzlich mit heftigen Schmerzen im linken Handgelenke und wurde deshalb in einem auswärtigen Krankenhause mehrere Wochen hindurch mit heisser Luft behandelt. Das Gelenk wurde aber dabei immer steifer und die Empfindlichkeit nahm nicht ab. Am 28. September 1900 wurde sie in die chirurgische Klinik aufgenommen. Das linke Handgelenk war nur wenig gleichmässig geschwollen, es mass um 1 cm mehr als das andere. Die Haut war gerötet, das Gelenk war auf dem Handrücken stark druckempfindlich, es stand in leichter Beugestellung und Pronation, und jeder Bewegungsversuch war von den furchtbarsten Schmerzen begleitet. Vom 28. September bis 27. Oktober wurde des Tags über Stauungshyperämie angewandt, dieselbe beseitigte die Schmerzen in wenigen

Tagen, so dass bald passive und später aktive Bewegungen ausgeführt werden konnten. Bei der Entlassung konnte das Gelenk im Sinne von Beugung und Streckung in einem Unfange von 50°, im Sinne der Drehung vollständig aktiv ohne Schmerzen bewegt werden, und das kranke Glied war gut gebrauchsfähig.

Behandlung anderer akuter Entzündungen.

Es liegt natürlich nahe, ein Mittel, das bei akuten Entzündungen der Gelenke gute Erfolge gehabt hat, auch bei solchen der Weichteile zu verwenden. Ich habe dies in mehreren Fällen gethan, zum Beispiel habe ich bei einer Endemie von Gesichtserysipel, welche wir hier in Greifswald in dem alten hygienisch schlecht eingerichteten Krankenhause hatten, dreizehn Fälle durch eine Stauungsbinde am Halse behandelt, welche so fest angezogen wurde, dass keinerlei Beschwerden, aber trotzdem eine kräftige, heisse Stauung im Gesicht mit lebhafter Rötung und Schwellung der Haut entstand. Nur in einem Falle ging das Erysipel bis an die Binde heran, in den übrigen Fällen blieb es auffallend beschränkt. Die mittlere Dauer der Krankheit betrug 4,9 Tage.

Auffallend war in den so behandelten Fällen die Besserung des Allgemeinbefindens, der rasche Temperaturabfall und die schnell und reichlich eintretende Abschuppung. Immerhin ist das Erysipel eine so unberechenbare Krankheit, dass es der Zufall mit sich gebracht haben könnte, dass gerade eine Anzahl leichter Fälle der Behandlung unterzogen wurde, deshalb ist viel beweisender die zweifellose Unterdrückung schwerer beginnender Phlegmonen durch das Mittel, welches uns mehrere Male gelungen ist. Ich führe den glänzendsten dieser Fälle, den ich gesehen habe, hier an, obwohl ich ihn bereits einmal beschrieben habe.

Ein 43jähriger Schlachter riss sich am 2. November 1899 eine 2 mm breite Querwunde am kleinen Finger der linken Hand. Er arbeitete damit bis zum 5. November weiter, ohne die Wunde zu beachten. Sie entzündete sich schliesslich, so dass der Kranke sich zum Arzte begab, welcher dreimal einen Einschnitt machte. Am 11. November kam er wegen plötzlicher Verschlimmerung, die sich an einen Einschnitt anschloss, in die Klinik.

An der Beugeseite des kleinen Fingers fand sich in der Gegend des 2. Gliedes eine querverlaufende Wunde, in welcher eine Sehne freilag. Das ganze Gebiet der Kleinfingerbeugesehnen war bis zum Handgelenke hinauf auf Druck ausserordentlich empfindlich Strich man vom Handgelenke nach der Fingerwunde hin über die Beugesehnenscheide, so floss

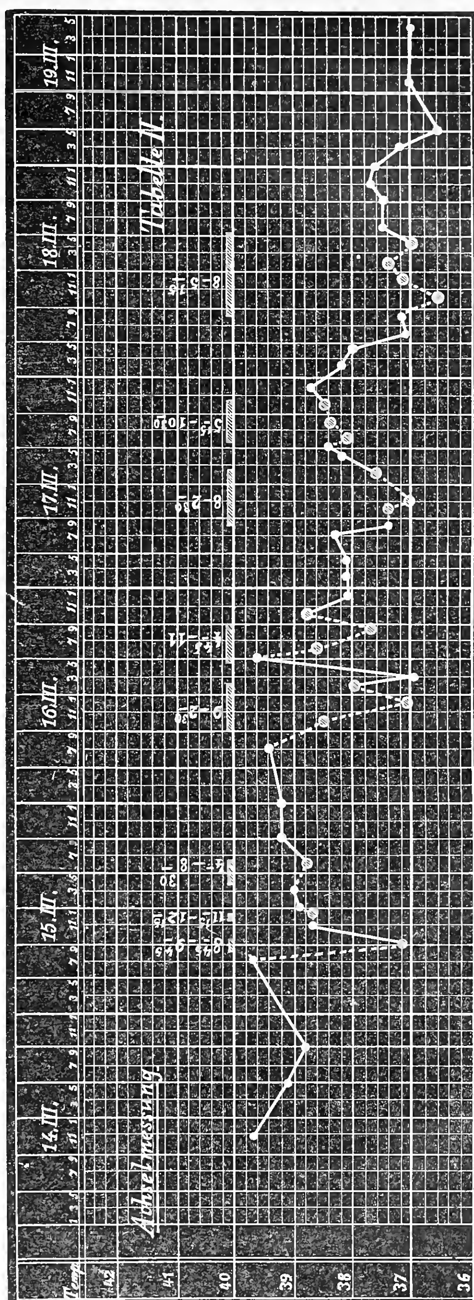
aus der Wunde eine missfarbene wässerige Flüssigkeit. Der ulnare Teil der Haut der Handgelenksgegend und noch 3 cm darüber hinaus nach oben war gerötet und die Gegend auf Druck stark empfindlich. Das Gelenk zwischen 1. und 2. Gliede des kleinen Fingers war eröffnet. Es fand sich eine ausgebreitete Lymphangioitis am Vorderarm und Schwellung der Cubitaldrüse. Das Allgemeinbefinden war schlecht, die Schmerzhaftigkeit gross. Es wurde sofort am 11. November, morgens 11 Uhr, bei einer Temperatur von 39° (Achselhöhle) eine Stauungsbinde am Oberarm in der Poliklinik angelegt, noch bevor der Kranke aufgenommen war. Es kostete grosse Mühe, die richtige heisse Stauung ohne Schmerzen herauszubekommen. Als dies gelungen, verschwanden die Schmerzen schnell. Der vorher sehr schmerzhafte und unbewegliche Finger konnte selbständig bewegt werden. Die Stauung wurde bis 4 Uhr fortgesetzt, dann entfernt. Da dies alles noch vor der Aufnahme geschah, ist leider eine genauere Temperaturmessung in der Zwischenzeit nicht gemacht.

Nach Abnahme der Stauungsbinde stellten sich die Schmerzen schnell wieder ein. Um 6¾ Uhr kam ein Schüttelfrost. Es wurde die Stauungsbinde von neuem angelegt. Wieder kostete es einige Mühe und Versuche, die richtige heisse Stauung ohne Schmerzen hervorzubringen. Nachdem dies erreicht war, schwanden die Schmerzen schnell wieder, die Temperatur sank um 8½ Uhr auf 38° und um 10 Uhr betrug sie 38,7. Um 10 Uhr wurde für kurze Zeit die Stauungsbinde entfernt. Dann wieder angelegt und bis zum andern Morgen um 4 Uhr getragen. Als das Stauungsödem einigermassen abgezogen war, bemerkte man, dass Schwellung und Rötung am Handgelenk geschwunden waren, ebenso die Lymphangioitis: nur die Beugesehnengegend des kleinen Fingers war noch empfindlich.

Am 12. November wurde von 9—1 Uhr morgens, von 5—8½ Uhr abends und von 10½ Uhr bis zum Morgen des 13. November um 10 Uhr die Stauungsbinde getragen. Damit war die Krankheit im wesentlichen beseitigt, die Schwellung war abgezogen, doch es bestand noch etwas Schmerzhaftigkeit an der oben bezeichneten Stelle. Mit grossen Unterbrechungen wurde die Stauungshyperämie noch bis 15. November fortgesetz. Die Temperatur stieg am 12. November nicht über 38,6°, am 14. nicht über 37,7° und war vom 15. ab normal. Aus der Wunde am kleinen Finger stiessen sich einige oberflächliche Sehnenfetzen ab, die Wunde heilte schnell. Das vereitert gewesene Gelenk war etwas versteift, krepitierte bei Bewegungen, im übrigen aber heilte das Leiden ohne jede Funktionsstörung der Hand aus.

Es handelt sich hier um einen grundsätzlich sehr wichtigen Fall, insofern als eine der berüchtigtsten Phlegmonen, welche wir kennen, und welche sonst im günstigsten Falle mit einer Verstümmelung und schweren funktionellen Störung der Hand ausheilt, die Phlegmone der Beugesehnenscheide des 5. Fingers darunter ausheilte. Allerdings lag hier insofern ein sehr günstiger Fall vor, als wahrscheinlich die Sehnenscheide erst kurz vor der Aufnahme des Kranken im Anschluss an einen Einschnitt, der zur Entfernung des Eiters vorgenommen wurde, inficiert war.

Nach einer anderen Richtung hin lehrreich ist folgender Fall acuter Entzündung, welcher mit Stauungshyperämie behandelt wurde, und welcher ebenfalls früher schon einmal veröffentlicht ist:



Ein 18 jähriger Schlosserlehrling erkrankte am 10. März 1901 sehr akut mit Schmerzen, Schwellung und Rötung in der Gegend des rechten Kniegelenkes, ohne äussere Verletzung. Er musste zu Bette gehen und hatte eine schlaflose Nacht. Das Leiden wurde mit Umschlägen von essigsaurer Thonerde behandelt. Am 14. März wurde er in der Klinik aufgenommen. Die ganze Gegend des Kniegelenkes war stark entzündlich gerötet. Die Rötung ging bis fast zur Mitte des Unterschenkels hinab. Das Kniegelenk selbst war nicht ergriffen, ebensowenig die Bursa präpatellaris. Es bestand eine heftige Lymphangioitis am Oberschenkel, die grösste Schmerzhaftigkeit war auf der Innenseite des Kniegelenkes. Das letztere stand in leichter Beugestellung, der Versuch, es zu strecken, rief Schmerzen hervor.

Die Schwellung war so stark, dass der Umfang des kranken Gliedes an der geschwollenen Stelle reichlich 5 cm mehr betrug als der des gesunden. Ein Abscess liess sich nicht nachweisen. Das Allgemeinbefinden war sehr gestört, der Kranke delirierte in der ersten Nacht, sprang aus dem

Bette und musste bewacht werden. Am anderen Morgen wurde mit der Anwendung der Stauungshyperämie begonnen. Sie trat in der gewünschten heissen Form auf. Die Zeit, während welcher dieselbe angewandt wurde, und den Einfluss des Mittels auf die Temperatur zeigt die nebenstehende Curve. Die punktierte Linie bezeichnet die Zeit, während welcher das Mittel angewandt wurde.

Im übrigen gestaltete sich der Krankheitsverlauf folgendermassen: Sofort nach Einleitung der Stauung besserten sich die Schmerzen. In der nächsten Nacht war der Kranke noch unruhig, in der nächstfolgenden aber schlief er ruhig. Die Schmerzen (auch auf Druck) und das Krankheitsgefühl waren seit dem 16. März ziemlich verschwunden. Am 18. März wurde die Stauungshyperämie ausgesetzt. Dann schwoll die entzündete Stelle vollständig ab. Seit dem 19. März bestand normale Temperatur. Trotzdem bildete sich an der Aussenseite des Unterschenkels, dicht unterhalb des Kniegelenkes ein Abscess aus, welcher am 25. März gespalten wurde. Er enthielt chokoladefarbenen Eiter, in dem sich eine Reinkultur von Streptokokken nachweisen liess. Zwei Kaninchen, welche damit am Ohre geimpft wurden, bekamen Erysipel mit Lymphangioitis und Lymphadenitis. Doch verlief bei beiden die Krankheit leicht und sie kamen mit dem Leben davon.

Es waren also hier durch die Stauungshyperämie die Krankheitserreger keineswegs abgetötet, es scheint aber, dass sie in ihrer Virulenz geschwächt waren. Ich mache besonders auf den Einfluss der Stauungshyperämie auf die Temperatur aufmerksam, welcher aus der Tabelle ohne weiteres zu ersehen ist.

Ich bemerke aber ganz ausdrücklich, dass ich keinem Arzte zur Nachahmung auf diesem Gebiete rate, der sich nicht bereits die grösste Erfahrung in der Handhabung der Stauungshyperämie bei anderen Krankheiten angeeignet hat, und dass sich auch dann nur ganz beginnende Fälle für das Verfahren eignen. Ich bin überzeugt, dass man bei schon weiter vorgeschrittenen acuten Phlegmonen der Weichteile das grösste Unheil mit dem Mittel anrichten könnte. Ist doch hier die Cirkulationsstörung an sich häufig so gross, dass Brand der ergriffenen Teile droht, und deshalb Beseitigung der Blutstockung, aber nicht Vermehrung derselben angezeigt ist.

Es dürften also auch demjenigen, der über eine grosse Anzahl solcher Kranker verfügt, nur sehr selten Fälle vorkommen, wo das Mittel zu gebrauchen wäre. Genaue Vorschriften weiss ich selbst nicht zu geben, da meine Erfahrungen hier sehr gering sind und es sich mehr um Versuche handelt. Ich habe in einigen Fällen, die mir geeignet erschienen, wo aber nicht sofort nach Anlegen der Binde Besserung eintrat, gleich auf das Mittel verzichtet.

Behandlung chronischer Gelenkversteifungen.

Sehr überzeugend sind die Erfolge, welche die hyperämisierende Behandlung, aktive wie passive Hyperämie, bei allen möglichen chronischen Gelenkversteifungen, mögen sie die Folge von chronischem Gelenkrheumatismus, Arthritis deformans, Verletzungen oder akuten, besonders gonorrhoischen Entzündungen sein, hervorbringt. Hier hat man vor allen Dingen die aktive Hyperämie durch heisse Luft an gewandt. Anerkannt dürften die Wirkungen derselben sein bei chronischem Rheumatismus und Arthritis deformans, besonders fällt hier, wie bei allen Krankheiten, wo Hyperämie überhaupt wirksam ist, der sofortige schmerzstillende und die Bewegungsfähigkeit vermehrende Einfluss des Mittels auf. Bei längerer Anwendung sieht man die Schwellungen der Gelenke zurückgehen, Krepitationen, welche vorhanden waren, abnehmen, krankhafte knotige Anschwellungen verschwinden. Genau dasselbe erreicht man, wie ich schon mehrmals betont habe, mit der Stauungshyperämie, doch stösst man hier zuweilen auf noch grössere Schwierigkeiten, eine kräftige Stauunsghyperämie zu erreichen, als es bei der Tuberkulose der Fall war.

Schliesslich kommt hier noch die Behandlung mit dem Saugapparate in Betracht. Auch diese haben wir, wie zu erwarten war, mit gutem Erfolge bei Arthritis deformans und chronischem Rheumatismus in Anwendung gebracht. Besonders zweckmässig habe ich den Saugapparat in einigen Fällen von Gonitis crepitans gefunden, wo die heisse Luft bereits versagt hatte.

Es dürfte überflüssig sein, Beispiele für die günstige Wirkung der Hyperämie bei diesen Krankheiten anzugeben, da sie so vielfach schon beschrieben und bestätigt sind, dass sie keiner Beweise mehr bedürfen. Ich will aber nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass mir sehr häufig Fälle, besonders von chronischem Rheumatismus vorgekommen sind, wo ich alle diese Mittel (heisse Luft, Stauungshyperämie, Saugapparate) der Reihe nach ohne dauernden Erfolg angewandt habe. Fast ausnahmslos brachten sie zuerst die subjektive Besserung, Herabsetzung der Schmerzen und Vermehrung der Beweglichkeit herbei. Schliesslich aber stellte sich ein Stillstand ein und es trat keine weitere Besserung ein, sodass die Kranken nicht selten sich der Behandlung entzogen. In der Regel aber sind die Besserungen sehr schnell und deutlich wahrzunehmen. Freilich wirkliche Heilung habe ich unter den Fällen, die ich habe verfolgen können, nur eine einzige, und zwar

in meiner Privatpraxis gesehen. Die Heilung wurde vorwiegend durch Stauungshyperämie erzielt; gleichzeitig mit diesem Mittel wurde leichte Massage verwandt, die aber nur darin bestand, das Ödem, welches entstanden war, einfach wegzustreichen.

Bessere und vollständigere Heilerfolge als bei chronischem Rheumatismus und Arthritis deformans habe ich in mehreren Fällen von schweren gonorrhoischen Gelenkversteifungen, die sich aus akuten Entzündungen entwickelt hatten, erzielt. Darunter befanden sich 2 Fälle, die trotz langwieriger medico-mechanischer Behandlung, gewaltsamen Bewegungen der versteiften Gelenke, Massage und Umschlägen sich nicht gebessert hatten und sich in einem trostlosen Zustande befanden. Die beiden Herren, um die es sich handelte, waren von dem Wechsel in der Therapie auf das angenehmste überrascht, da an Stelle der früheren schmerzhaften Behandlung eine schmerzstillende mit besseren Erfolgen trat.

In den meisten Fällen, wo sehr viele Gelenke erkrankt waren, habe ich beide Verfahren, aktive und passive Hyperämie, mit einander verbunden. Es ist dies deshalb empfehlenswert, weil die Behandlung fast sämtlicher Körpergelenke mit einem der Mittel, besonders mit heisser Luft allein, sehr schwer durchführbar ist. Auch können einem die Leute dann gewöhnlich bald sagen, welches der beiden Mittel ihnen besser bekommt. Ich habe gewöhnlich gefunden, dass sie zuerst die heisse Luft vorziehen, später aber häufig im Gegenteil die Stauungshyperämie. Sehr oft ist bei diesen Fällen schwer zu sagen, ob wirklich das eine oder andere Mittel die grössere Besserung hervorgebracht hat: denn wie ich bereits auf Seite 29 bemerkte, sieht man nicht selten bei der hyperämisierenden Behandlung einzelner Gelenke auch die anderen sich mit bessern.

Von grossem Erfolge ist ferner die Hyperämiebehandlung bei traumatisch versteiften Gelenken, auch hierfür gilt, dass die aktive Hyperämie, durch heisse Luft hervorgerufen, wirksam ist, nicht minder aber die Stauungshyperämie. Nachdem ich bereits früher durch Saugapparate günstige Erfolge bei traumatischen Gelenkversteifungen erzielt hatte, zeigte mein früherer Assistent, Stabsarzt Dr. Blecher,[1]) dass auch die gewöhnliche Stauungshyperämie mittels der Binde hier zu einem guten Resultate führt.

---

1) Blecher, Über den Einfluss der künstlichen Blutstauung auf Gelenksteifigkeiten nach Trauma und längerer Immobilisation. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 60. Bd.

In neurer Zeit hat Sudeck[1]) diese Beobachtungen Blecher's bestätigt. Sudeck ist der Ansicht, dass die Versteifungen der Gelenke nach Entzündungen und Verletzungen von der von ihm festgestellten Knochenatrophie, die damit verbunden ist, abhängen und glaubt, dass die Stauungshyperämie durch Vermehrung der Knochenneubildung wirke.

Diese Ansicht ist sehr einseitig, denn unter anderem atrophieren nach jenen Krankheiten auch die Knochen, aber sie leiden durchaus nicht allein, denn die Weichteile sind auch atrophisch. Nun habe ich schon mehrfach erwähnt, dass bei der hyperämisierenden Behandlung auch die Weichteilatrophie sich bessert. Es ist deshalb durchaus willkürlich, hier die Knochenatrophie als die schuldige Ursache, mit deren Verschwinden auch die Versteifung sich bessere, in den Vordergrund zu schieben. Denn ich habe Versteifungen sehr schlimmer Art sich unter hyperämisierender Behandlung bessern sehen, die im Röntgenbilde nicht Atrophie sondern Hypertrophie des Knochens zeigten, vor allem aber auch Versteifungen, welche offenbar rein die Weichteile betrafen, so bei Sehnen- und Hautnarben, welche durch Panaritien entstanden waren. Ferner habe ich, wie schon erwähnt, knotige Verdickungen der Sehnen infolge von gonorrhoischen Entzündungen unter Hyperämie verschwinden sehen.

Ich lege deshalb nach wie vor grosses Gewicht auch auf die auflösende Wirkung der Hyperämie, welche wir, wie schon erwähnt, mehrfach direkt haben beobachten können. Dass daneben unbedingt noch andere Dinge wirksam sind, habe ich nie bezweifelt. So habe ich schon mehrfach erwähnt, dass ich glaube, dass die seröse Durchtränkung und Quellung geschrumpfter Weichteile dabei eine Rolle spielt, und vor allem die grosse mit der Hyperämie verbundene Schmerzlinderung. Sonst wäre es gar nicht zu verstehen, dass steife Gelenke schon, nachdem sie eine Stunde hyperämisiert sind, viel beweglicher sein können. Dass daneben auch die rein passive Ernährung des Knochens eine Rolle spielen kann, will ich nicht bezweifeln. Von allen in Betracht kommenden Dingen ist dies aber am wenigsten bewiesen. Dass Atrophien nach Beseitigung der Krankheitsursache schnell verschwinden, ist nicht wunderbarer, als dass sie durch den Ausbrnch der Krankheit mit unglaublicher Schnelligkeit entstehen. Wir kennen aber die Gründe weder für das Eine, noch für das Andere.

---

1) l. c.

Ich habe bei traumatischen Versteifungen mich in der letzten Zeit besonders wieder der Saugapparate bedient, und halte sie gerade bei diesen Leiden wohl für das hervorragendste Mittel. Während man die Saugapparate bei infektiös erkrankten Gelenken mit der grössten Vorsicht anwenden muss, so kann man sie bei traumatisch versteiften sehr dreist anwenden. Das kranke Gelenk wird täglich ein- bis zweimal einer sehr kräftigen Hyperämie im Apparate ausgesetzt. Schaden haben wir davon, im Gegensatz zu dem oben genannten Leiden, niemals gesehen. Zum Beweise dafür, will ich einige Fälle hier beschreiben.

1. Ein 35 jähriger Arbeiter zog sich am 1. Januar 1902 eine Luxation des linken Ellbogengelenkes zu. Dieselbe wurde erst 22 Tage nach dem Unfalle von mir auf unblutigem Wege eingerenkt und unmittelbar darauf einmal täglich mit heisser Luft und Massage behandelt. Dieses Verfahren führte nur sehr geringe Besserung herbei. Am 15. Februar 1902 wurde folgender Befund aufgenommen: Das Ellbogengelenk ist bis zu einem Winkel von 87° zu beugen und bis 125° zu strecken. Supination und Pronation sind nur in ganz geringem Grade auszuführen.

Am 15. Februar wurde die Behandlung im Saugapparate begonnen, welche täglich 20 Minuten dauerte. Es trat danach sofort eine bedeutende subjektive Besserung auf; der Kranke gab an, dass ihm das Gelenk geschmeidiger sei. Am 5. März liess sich der Unterarm bis zu einem Winkel von 135° strecken und bis zu einem Winkel von 70° beugen. Am 20. März wurde der Kranke entlassen, während das Gelenk bis 70° gebeugt und bis 145° gestreckt werden konnte. Die Rotation war vollständig frei und das Gelenk sehr gut beweglich und funktionsfähig. Besonders fiel die schnelle Abnahme der Schwellung unter der Behandlung mit dem Saugapparate auf.

Dieses scheint mir für eine veraltete Luxation ein recht guter Erfolg zu sein.

2. Ein 15 jähriger Knabe erkrankte im Dezember 1901 an einem Panaritium des rechten Handrückens, welches auswärts gespalten wurde. Über dem dritten Metacarpus befand sich eine mit dem Knochen verwachsene Narbe. Der Knochen fühlte sich verdickt an, und auch im Röntgenbilde erschien diese Verdickung in erheblichem Grade. Durch einen fortwährend getragenen feststellenden Verband waren sämtliche Finger der Hand, bis auf den kleinen, welcher in seinen beiden letzten Gelenken bewegt werden konnte, aufs äusserste versteift. Die Versteifung betraf besonders die Phalangometakarpalgelenke. Mit der grössten Kraft waren diese Gelenke nicht zu bewegen. Vom 13. Februar bis 14. März 1902 wurde die Hand zweimal täglich ½ Stunde lang im Saugapparate behandelt. Alle Finger bis auf den Mittelfinger wurden in vollen Grenzen beweglich und liessen sich zur Faust einschlagen. Der Mittelfinger blieb noch erheblich zurück, das Röntgenbild zeigt, dass hier im Phalangometacarpalgelenk ein knöchernes Hindernis besteht.

Auch dieses scheint mir ein vortrefflicher Erfolg zu sein, wenigstens habe ich mich gerade bei den Fingern, welche durch Entzündungen und lange Verbände im Phalangometacarpalgelenk versteift waren, sehr häufig vergeblich abgemüht, die Beweglichkeit wieder zu erlangen. Selbst bei gewaltsamen Bewegungen in der Narkose pflegt dies nicht zu gelingen; übertreibt man die letzteren, so kann es zu förmlichen Luxationen kommen.

Wie schon erwähnt, lösen beide Formen der Hyperämie Versteifungen der Gelenke, da aber bei der passiven Hyperämie durch Bindenstauung während des Liegens der Binde die Resorption verlangsamt ist, so habe ich seit langem beim chronischen Gelenkrheumatismus, der mit Stauungshyperämie behandelt wurde, das Ödem ein- bis zweimal täglich wegstreichen lassen und Blecher empfiehlt die gleichzeitige Massage für die traumatisch versteiften Gelenke, die mit Stauungshyperämie durch die Binde behandelt werden.

Ich wiederhole kurz die Technik für die Behandlung versteifter Gelenke mit Hyperämie: 1. Die heisse Luft wird täglich eine Stunde nach den im allgemeinen Teile beschriebenen Vorschriften angewandt. 2. Der Saugeapparat wird täglich ein- bis zweimal 20 bis 30 Minuten lang gebraucht. 3. Die Stauungshyperämie mit der Binde wird 8—22 Stunden täglich angewandt. In den Zwischenpausen wird das Glied hochgelagert und ein- bis zweimal täglich das entstandene Ödem durch Massage nach Möglichkeit entfernt. Es handelt sich hier mehr um ein einfaches Wegstreichen des Ödems, als um eine kunstgerechte Massage.

Bei allen hyperämisierenden Behandlungen, die Monate und Jahre hindurch fortgesetzt werden, wie das bei den Gelenken des chronischen Rheumatismus und der Arthritis deformans zuweilen nötig wird, ist es zweckmässig, hin und wieder eine Pause von einer Woche, einem Monat oder gar länger eintreten zu lassen.

Ich halte die hyperämisierende Behandlung versteifter Gelenke, die jetzt meist den medico-mechanischen Instituten zufallen, für ausserordentlich wichtig, denn bei aller Anerkennung der Erfolge der medico-mechanischen Behandlung habe ich mich niemals der Überzeugung verschliessen können, dass es sich hier um eine entschieden übertriebene Modesache handelt. Sehr häufig giebt es Fälle, die durch die medico-mechanische Behandlung mehr verschlechtert als gebessert werden, insofern, als in den chronisch versteiften Gelenken durch die stark reizende Behandlung entzündliche Vorgänge geschaffen werden. Zudem ist die Behandlung in den meisten Fällen keineswegs sehr

angenehm für den Kranken, und was nicht zuletzt zu beachten ist, sie ist an bestimmte Institute geknüpft. Da glaube ich, dass ein Verfahren, welches jedem Arzte zugänglich ist und mindestens dieselben Erfolge ergiebt, grosse Bedeutung hat. Ich habe nach sehr vielfacher Erfahrung die Überzeugung gewonnen, dass, wenn man zwei Institute nebeneinander schüfe, wo in dem einen nur die medico-mechanische, in dem andern nur die hyperämisierende Behandlung bei gleich schwer versteiften Gelenken angewandt würde, das letztere nicht im Nachteil, sondern im Gegenteil eher im Vorteil bleiben würde. Ich will nicht so einseitig sein, damit zu behaupten, dass die medico-mechanische Behandlung nicht trotzdem ihre grosse Bedeutung habe und sich nicht mit der hyperämisierenden auf das beste vereinigen liesse.

Das Wichtige bei der letzteren Behandlung ist, dass die Kranken sie selbst sehr schnell lernen und sie dann nach Erlernung zu Hause fortsetzen können, denn häufig sind diese Krankheiten so chronisch, dass die volle Behandlung im Krankenhause unmöglich ist. Deshalb halte ich auch gerade meine einfachen Heissluftkästen für die wichtigsten, weil sie haltbar und so billig sind, dass auch weniger bemittelte Kranke sie sich selbst anschaffen können.

Hyperämie als resorbierendes Mittel.

Ich habe oben auseinandergesetzt, dass die aktive Hyperämie eines der mächtigsten resorptionsbeförderndes Mittel ist. Deshalb habe ich sie in sehr ausgedehntem Masse verwandt zur Aufsaugung von Ödemen, und zwar besonders zur Nachbehandlung von Knochenbrüchen, wo ja bekanntlich ganz gewöhnlich nach der Heilung des Bruches beim Aufstehen Ödeme entstehen. Aber auch bei allen möglichen anderen lokalen Ödemen, sofern nicht akute Entzündungen dabei bestanden, habe ich die aktive Hyperämie mit Erfolg zur Anwendung gebracht. Ebenso habe ich sie mit grossem Nutzen verwandt bei hochgradigen Formen von Elephantiasis. Folgendes Beispiel möge hier ihre Wirkung klar machen:

Eine 28jährige Frau bemerkte vor 18 Jahren, dass am äusseren Knöchel des linken Fusses eine Schwellung auftrat, die sich allmählich vergrösserte und verbreitete, und besonders nach mehreren Geburten schnell zunahm. Am 3. Juli 1900 wurde sie mit einer ungeheuren Elephantiasis des ganzen linken Beines und beginnender Elephantiasis des rechten Unterschenkels aufgenommen. Das linke Bein wurde vom 4.—28. Juli täglich

1 Stunde lang im Heissluftkasten, der das ganze Glied einschloss, behandelt. Wie stark das Bein gewesen ist und welchen Erfolg die Heissluftbehandlung hatte, geht aus folgenden Messungen hervor:

Der Umfang des Gliedes betrug

	am 3. Juli	am 28. Juli	Abnahme
Unterhalb der Leistenbeuge . .	67,5 cm	56,0 cm	11,5 cm
Mitte des Oberschenkels . . .	67,0 "	60,0 "	7,0 "
Oberhalb der Kniescheibe . .	67,5 "	51,0 "	15,5 "
Unterhalb der Kniescheibe . .	53,0 "	42,0 "	11,0 "
Mitte der Wade	49,5 "	42,0 "	7,5 "
Knöchel	34,0 "	29,5 "	4,5 "
Lisfranc'sches Gelenk . . .	28,5 "	25,5 "	3,0 "

Während der Behandlung verlor die Frau 9½ Pfund an Gewicht. Das Bein war gegen früher kaum wieder zu erkennen. Die Kranke bekam einen Heissluftapparat mit nach Hause. Ob und mit welchem Erfolge sie ihn verwandt hat, ist unbekannt.

Man hat ferner die aktiv hyperämisierende heisse Luft zur Resorption von Ergüssen der Gelenke verwandt. Mein Assistent Dr. Klapp[1]) und Dr. Schaffer[2]) haben über die in der hiesigen Klinik damit gemachten Erfahrungen berichtet. Im ganzen haben wir jetzt etwa 60 Fälle mit heisser Luft behandelt, und zwar mit sehr befriedigenden Erfolgen. Allerdings gelingt es auch hier durchaus nicht immer, den Gelenkerguss zum Schwinden zu bringen oder seine Wiederkehr zu verhüten, ich halte aber dieses Mittel für eines der besten, wenn nicht für das beste, das wir besitzen. Der grosse Vorteil der Behandlung liegt darin, dass das kranke Gelenk nicht festgestellt und dem Kranken erlaubt wird, Bewegungen damit auszuführen. Ja wir haben sogar mehrere Fälle von chronischem Kniegelenkshydrops mit Erfolg ambulant behandelt. Das Vermeiden der Feststellung der Gelenke scheint mir insofern einen grossen Vorteil zu bieten, als man häufig sieht, dass Ergüsse, die bei festgestellten Gelenken verschwunden waren, sofort wieder auftraten, wenn man dem Kranken Bewegungen machen oder aufstehen liess. Freilich versagt auch dieses Mittel zuweilen, wovon ich mich noch vor kurzem überzeugen musste. Ein junger Herr hatte einen chronischen Hydrops, der nach Anwendung von heisser Luft bei Bettruhe immer schnell verschwand, aber sofort wieder eintrat, wenn der Kranke aufstand.

Ebenso wie wässrige kann man blutige Gelenkergüsse mit gutem

---

1) Klapp, Behandlung von Gelenkergüssen mit heisser Luft. Münchner med. Wochenschr. 1900.

2) Schaffer, Die Behandlung von Gelenkergüssen mit heisser Luft. Inaug.-Diss. Greifswald 1902.

Erfolge mittels der aktiven Hyperämie behandeln. Das Mittel wird von dem Verletzten meist subjektiv sehr angenehm empfunden. Wir sehen auch hier, wie in allen anderen Fällen, wo hyperämisierende Behandlung wirksam ist, dass das schnelle Verschwinden der Schmerzen und Beschwerden immer das hervorragendste und erste Zeichen ist.

Auch Blutergüsse in die Weichteile haben wir in einer Reihe von Fällen mit heisser Luft behandelt. Es liegt in der Natur der Sache, dass es hier schwer zu sagen ist, ob das Verfahren grossen Nutzen gebracht hat oder nicht. Im ganzen genommen hatte ich entschieden den Eindruck, dass es ungefähr ebenso wirksam ist wie die Massage.

Überall wo wir eine kräftige Resorption entfalten wollen, steht die aktive Hyperämie, welche die heisse Luft erzeugt, im Vordergrunde, sie wird täglich ein bis höchstens zwei Stunden angewandt; im letzteren Falle setzt man morgens und abends je eine Stunde den kranken Gliedabschnitt dem Mittel aus. Die passive Hyperämie durch Bindenstauung kommt hier wohl kaum in Betracht. Allerdings haben wir sie hier in Verbindung mit der Massage bei Blutergüssen häufiger, wie mir scheint, mit sehr guten Erfolgen angewandt. Aber hier handelt es sich mehr um eine auflösende, als um eine resorbirende Wirkung, die letztere wird dabei wesentlich durch die Massage bewirkt. Dagegen habe ich in dieser Beziehung Vertrauen zum Saugapparat, besonders wenn man ihn so anwendet, dass man den kranken Gliedabschnitt nur durch einige Züge der Saugpumpe hyperämisiert, dann sofort wieder Luft zuströmen lässt und dies öfters wiederholt. Wir haben den Apparat zu diesem Zwecke mehrfach angewandt, doch sind unsere Erfahrungen noch so gering, dass ich kein Urteil über die Wirksamkeit abgeben kann. Sehr des Versuches wert scheint mir hier die alte Einrichtung des Junod'schen Stiefels, wo man abwechselnd verdünnte und verdichtete Luft anwenden kann. Dies dürfte sich besonders bei Gelenkergüssen empfehlen, wo man zuerst die kranke Gegend hyperämisiert und dann einen kräftigen Druck darauf ausübt. Wir würden hier mit einer resorbierenden Wirkung der Hyperämie die bewährte Volkmann'sche Kompression in der besten Form verbinden, denn es dürfte kaum ein Druckmittel geben, welches kräftiger und zugleich schonender wirkt, als die gleichmässig verdichtete Luft.

Behandlung von Neuralgien und sonstigen Schmerzen durch Hyperämie.

Ich habe an den verschiedensten Stellen dieses Buches ausführlich auseinandergesetzt, dass von allen Wirkungen, welche die Hyperämie ausübt, die schmerzstillende wohl die sinnfälligste ist. So hat sie sich denn auch bei verschiedenen schmerzhaften Erkrankungen ohne nachweisbare anatomische Veränderung, besonders bei Neuralgien, ausserordentlich wirksam erwiesen. Bei den letzeren ist die aktive Hyperämie offenbar das weitaus bessere Mittel. Ich habe sie, ebenso wie viele andere Ärzte, mit dem besten Erfolg gebraucht gegen zahlreiche Fälle von Lumbago und Ischias und einige Fälle von Trigeminusneuralgie. Lumbago und Ischias behandle ich in der Regel in dem in Figur 4 (S. 34) dargestellten Becken-Heissluftkasten, wobei der kranke Mensch auf den Bauch gelegt, und ihm der Apparat übergestülpt wird. Dass man auf die Becken und Lendengegend bei Lumbago einwirkt, ist selbstverständlich, aber auch in Fällen von Ischias hat sich mir dieser Beckenkasten im allgemeinen als weit wirksamer erwiesen als Kästen, welche das ganze Bein bis an die Hüfte einschlossen.

Trigenimusneuralgie haben wir auf sehr einfache Weise behandelt. Wir liessen die heisse Luft, wie sie dem Schornstein des Apparates entströmte, gegen die kranke Gesichtshälfte streichen oder brachten einen hölzernen Ansatz vor demselben an, dessen trichterförmige Mündung bis etwa 10 cm an die Haut des Gesichtes gebracht wurde. Ich habe nur wenige Fälle von Trigeninusneuralgie — im ganzen 8 — mit heisser Luft behandelt, darunter befanden sich sechs schwere Formen, die schon mit allen möglichen Mitteln vorher vergeblich behandelt waren. Von diesen 8 Fällen sind 5 durch dies Mittel geheilt, 3 nicht geheilt. In zwei der letzeren habe ich die Resektion der Nerven ausführen müssen.

Gegen Trigeminusneuralgie habe ich auch die Stauungshyperämie angewandt, die durch ein am Halse angebrachtes Gummiband hervorgerufen wurde, aber keinen Erfolg damit erzielt. In zwei Fällen, wo die Stauungshyperämie versagte, führte die aktive Hyperämie, welche ich durch heisse Luft erzeugte, noch zum Ziele.

Dagegen haben wir die Stauungshyperämie mit gutem Erfolge verwandt bei allerlei Arten von Kopfschmerzen, besonders von anämischen Kopfschmerzen, und die Erfolge, die wir damit erreicht haben, sind mir von anderer Seite bestätigt worden. Sie wirkt aber auch

günstig bei Kopfschmerzen aus sonstigen Ursachen, sogar bei den durch Meningitis erzeugten; hier haben wir sie zu verschiedenen Malen insofern mit vorübergehendem Erfolge angewandt, als die Beschwerden der Kranken sich bedeutend danach verminderten.

Auch in zwei Fällen von Chorea wirkte das Mittel günstig, in einem brachte es einen überraschenden Erfolg.

Ich habe die Stauungshyperämie am Kopfe noch gegen Epilepsie versucht, einen deutlichen Erfolg konnte ich aber nicht wahrnehmen.

Die Technik der Kopfstauung ist sehr einfach. Man legt eine Gummibinde oder besser ein gewirktes Gummiband, dessen eine Seite Haken, die andere mehrere in Reihen hintereinanderstehende Ösen zur Befestigung hat, so fest um den Hals, dass eine deutliche Hyperämie der Gesichtshaut eintritt. Es muss auch hier, wie überall, die Regel beobachtet werden, dass die Hyperämie niemals die Beschwerden vermehren, im Gegenteil sie vermindern muss. Sobald wirkliche Beschwerden eintreten, ist das Band zu fest oder der Fall eignet sich nicht für diese Art Behandlung. Ich habe das Verfahren in einer früheren Arbeit näher beschrieben.[1])

Ich vermute, dass die bessere Wirkung der aktiven Form der Hyperämie bei Neuralgien vor allem der vermehrten Resorption zuzuschreiben ist.

Anwendung heisser Luft bei Gefässkrankheiten.

Ein alter Streit dreht sich darum, ob die Erweiterung der Gefässe, welche nach künstlicher Blutleere, Hitze und ähnlichen Einwirkungen vorkommt, als Lähmung oder Erregung der Gefässnerven, beziehungsweise der Gefässe zu deuten sei. Für die reaktive Hyperämie nach künstlicher Blutleere, wo die erstere Anschauung unbestritten galt, glaube ich überzeugend nachgewiesen zu haben[2]), dass es sich dort keineswegs um eine Lähmung handelt. Aus Analogie schliesse ich, dass es sich nach der Wärmeeinwirkung — solange keine Verbrennung vorliegt — gerade so verhält. Ist aber diese Erweiterung durch Hitze ein aktiver Vorgang, so haben wir damit ein Mittel in der Hand, ähnlich wie durch starke Kälteeinwirkung einen mächtigen Reiz auf

1) Bier, Über den Einfluss künstlich erzeugter Hyperämie des Gehirns und künstlich erzeugten Hirndrucks auf Epilepsie, Chorea u. s. w. Grenzgebiete der Medizin u. Chirurgie. 1900. 7. Bd.

2) l. c., und Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 31.

die Gefässe auszuüben. Dies geschieht ja auch schon lange bei einer Menge von hydrotherapeutischen Behandlungen. Ich glaube aber, dass auch auf diesem Gebiete die Einwirkung sehr heisser Luft das weitaus wirksamste Wärmemittel ist. Ich habe häufig bei Cirkulationsstörungen nach alten Frakturen nicht nur das Ödem, sondern auch die Blaufärbung der Haut weit schneller verschwinden sehen, als nach irgend einem anderen Mittel. Genau so verhält es sich bei einer eigentümlichen und unangenehmen Gefässkrankheit der Beine, welche in Pommern sehr häufig ist, die zu Beingeschwüren und Ekzemen führt und die man mit zu den varicösen Erkrankungen zählt. Hier finden sich die grossen Venen nur wenig varicös erweitert, aber beim Stehen tritt sofort eine starke Blaufärbung und venöse Stauung in der Haut der Unterschenkel auf, die zu all den bekannten Erscheinungen führt, die schwere Varicen nach sich ziehen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine Erkrankung der kleinen Venen und vielleicht sogar der Kapillaren.

Auch in diesen hartnäckigen Fällen hat uns die heisse Luft mehrmals ausgezeichnete Dienste gethan. Vielleicht wirkt hier noch besser die Hinzufügung einer kalten Wasserdusche, die man sofort auf das eben aus dem Heissluftapparat entnommene hochrote Glied anwendet. Denn es ist ja aus der Hydrotherapie bekannt, dass gerade der schroffe Wechsel zwischen kalt und warm sehr erregend auf die Gefässe wirkt.

Jedenfalls scheint mir die heisse Luft eines der vornehmsten Mittel zu sein, um krankhafte und versagende Gefässe zu üben (eine Art Gymnastik der Gefässe). Man braucht dabei nicht bloss auf die Arterien und Venen zurückzugreifen. Ich glaube in meiner mehrfach erwähnten Arbeit über die Entstehung des Collateralkreislaufes nachgewiesen zu haben, dass bei der Hyperämie, welche durch Erweiterung der Gefässe entsteht, die Kapillaren eine ganz hervorragende aktive Rolle spielen.

Die heisse Luft wird in diesem Falle ebenfalls eine Stunde täglich angewandt.

Man könnte auf den ersten Anblick annehmen, dass auch die günstige Wirkung der heissen Luft auf Erfrierungen, welche Ritter festgestellt hat, eine Folge der Übung und Kräftigung der anscheinend gelähmten Gefässe sei; doch wird diese Ansicht dadurch hinfällig, dass Ritter bewies, dass auch Stauungshyperämie hier wirksam sei.

Es dürfte also Ritter's Ansicht, dass es sich hier vielmehr um eine Beförderung der Regeneration der geschädigten Zellen handelt, zutreffend sein.

Schluss.

Ich hoffe, dass es mir gelungen ist, die Grundzüge einer Lehre von der Wirkung und Anwendung der Hyperämie zu entwerfen, welche so gut wissenschaftlich begründet ist, wie irgend eine andere unserer modernen Heilmethoden, und welche den Vorzug hat, dass sie einfach und logisch ist. Mir scheint, dass es auch genügend ausgereifte Ansichten und Beobachtungen sind, welche ich vorgebracht habe, denn ich beschäftige mich mit diesen Dingen seit mehr als 11 Jahren und, da ich jetzt weit mehr als 1000 Krankheitsfälle mit Hyperämie behandelt habe, liegt den meisten meiner Behauptungen eine ausserordentlich reiche Beobachtung zu Grunde. Ich habe es absichtlich vermieden, über Versuche zu berichten, welche wir noch in anderen Richtungen als ich beschrieben habe, angestellt haben, die aber nicht zu eindeutigen und klaren Ergebnissen geführt haben. Es ist deshalb auch von vielen Krankheiten, gegen welche wir ausser den genannten Hyperämie verwandt haben, überhaupt nicht oder nur flüchtig die Rede gewesen.

Aber ich habe die Überzeugung, dass ein Mittel, dessen sich die Natur in so ausserordentlich reichem Masse zur Beseitigung aller möglichen Schädigungen bedient, noch eine viel manigfaltigere Anwendung gestattet.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.